

# КРЕМЛЕВСКАЯ МЕДИЦИНА. КЛИНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

Научно-практический журнал

№ 3, 2019 г.

Главный редактор: **Вербовой Д.Н.**, Москва

Заместитель главного редактора:  
**Бояринцев В.В.**, профессор, д.м.н., Москва

Заместитель главного редактора:  
**Коньков А.В.**, профессор, д.м.н., Москва

Ответственный секретарь: **Зубарев А.В.**,  
профессор, д.м.н., Москва

Научный редактор номера: **Бояринцев В.В.**

# KREMLIN MEDICINE JOURNAL

Journal of research and practice

No. 3, 2019

Chief Editor: **Verbovoy D.N.** (Moscow)

Deputy Editor: **Boiarincev V.V.** (Moscow)

Deputy Editor: **Konkov A.V.** (Moscow)

Executive Editor: **Zubarev A.V.** (Moscow)

Scientific Editor: **Boiarincev V.V.**

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Абельцев В.П.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Аверков О.В.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Адамян Л.В.**, академик РАН, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Алехин М.Н.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Алферов С.М.**, д.м.н. (Москва)  
**Баринов В.В.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Бенберин В.В.**, профессор, д.м.н. (Казахстан)  
**Блохин Б.М.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Брагин Е.А.**, профессор, д.м.н. (Ставрополь)  
**Брехов Е.И.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Волель Б. А.**, д.м.н. (Москва)  
**Гажонова В.В.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Гильфанов С.И.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Городниченко А.И.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Григорьев А.И.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Давыдов М.И.**, академик РАН, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Даренков С.П.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Девяткин А.В.**, д.м.н. (Москва)  
**Жестовская С.И.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Зарубина Е.Н.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Затейщиков Д.А.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Зубарев А.В.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Иллариошкин С.Н.**, член-корреспондент РАН,  
профессор, д.м.н. (Москва)  
**Камалов А.А.**, академик РАН, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Караулов А.В.**, академик РАН, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Козлов В.С.**, профессор, д.м.н. (Москва)

**Козлова М.В.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Корчажкина Н.Б.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Круглова Л.С.**, д.м.н. (Москва)  
**Кутепов Д.Е.**, д.м.н. (Москва)  
**Львов А.Н.**, д.м.н. (Москва)  
**Минушкин О.Н.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Минушкина Л.О.**, д.м.н. (Москва)  
**Мороз В.В.**, член-корреспондент РАН,  
профессор, д.м.н. (Москва)  
**Назаренко А.Г.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Онищенко Г.Г.**, академик РАН, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Пасечник И.Н.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Походенько-Чудакова И.О.**, профессор, д.м.н. (Минск)  
**Садовская Ю.Е.**, д.м.н. (Москва)  
**Самушия М.А.**, д.м.н. (Москва)  
**Свистушкин В.М.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Сидоренко Б.А.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Смулевич А.Б.**, академик РАН, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Стенина М.Б.**, д.м.н. (Москва)  
**Фриго Н.В.**, д.м.н. (Москва)  
**Хан М.А.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Червинская А.В.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Чорбинская С.А.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Чучалин А.Г.**, академик РАН, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Шмырев В.И.**, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Ющук Н.Д.**, академик РАН, профессор, д.м.н. (Москва)  
**Якушенкова А.П.**, д.м.н. (Москва)

Кремлевская медицина. Клинический вестник  
Научно-практический рецензируемый медицинский журнал  
Издается с 1993 г.

Выходит 4 раза в год

Журнал включен в перечень периодических научных  
изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикации  
материалов диссертационных работ  
ISSN 1818-460X

Зарегистрирован в Министерстве печати и информации РФ  
19.03.1998, перерегистрирован 18.11.2005. ПИ № ФС 77-22382

Учредитель и издатель:

ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская  
академия» Управления делами Президента Российской  
Федерации

Адрес: 121359, Москва, ул. Маршала Тимошенко, 19, стр. 1А  
Тел.: +7 499 140 20 78

Редакция:

E-mail: km@cgsma.su

Web: www.kremlin-medicine.ru

Зав. редакцией А.П. Якушенкова

Подписной индекс в каталоге Роспечати 36300  
Мнение редакционной коллегии журнала может не совпадать  
с точкой зрения авторов публикуемых материалов  
Ответственность за содержание рекламы несут  
рекламодатели

Kremljovskaya Medicina. Clinichesky Vestnik  
(Kremlin Medicine Journal) is peer-reviewed medical journal  
The journal has been published since the 1993.

ISSN 1818-460X  
Published 4 time per year

Publisher is not responsible for the information contained  
in the Advertising

The opinion expressed in the Kremlin Medicine Journal are those  
of the authors and do not necessary reflect those of the Editorial  
Board.

Publishing House:  
Central State Medical Academy of Department of Presidential  
Affairs

Contacts information: E-mail: km@cgsma.su  
Web : www.kremlin-medicine.ru  
Managing Editor: A.Yakushenkova  
Adress: Marshala Timoshenko str., 19 -1 A. Moscow, 121359, Russia

# CONTENTS

## No 3, 2019

Verbovoy D.N., Boiarincev V.V., Gorshenin B.B.,  
Pokutniy N.F., Stazhadze L.L., Maksimov D.A.,  
Maksimov V.R., Titarova Y.Y., Bazarova M.B.

### **5 Emergency Call service at The main medical administration of the office of the President**

Dezhurnyy L.I., Gumenyuk S.A., Zakirov R.R., Maksimov D.A.,  
Trofimenko A.V.

### **15 First aid in the Russian Federation. Latest changes and immediate prospects**

Stazhadze L.L., Gabaj P.G., Orlenko V.V., Maksimov D.A.,  
Bazarova M.B.

### **23 Legal problems of patient identification in cases of emergency and disasters**

Odintsova V.V., Stazhadze L.L., Boiarincev V.V., Fedotov S.A.,  
Gumenyuk S.A., Maksimov D.A., Titarova YU.YU.

### **29 Change management methodology in the healthcare system**

## Review

Boiarincev V.V., Pasechnik I.N., Rybintsev V.Yu.

### **35 In-flight medical aid: what are our capabilities and prospects?**

Maksimov D.A., Boiarincev V.V., Orlov O.I., Polyakov A.V.,  
Dezhurnyy L.I., Titarova YU.YU., Bazarova M.B.

### **44 The relevance of expanding first aid in life-threatening conditions in the medical support system for manned space activities**

Pasechnik I.N., Boiarincev V.V., Skobelev E.I., Rybintsev V.Yu.,  
Krylov V.V.

### **50 Cardiopulmonary and cerebral resuscitation: are we doing everything right?**

Schmit A.

### **57 The possibility of endovascular surgery in the treatment of acute post-traumatic conditions**

Reimers B.

### **73 Endovascular treatment of acute myocardial infarction and ischemic stroke. The current issue**

# СОДЕРЖАНИЕ

## № 3, 2019

Вербовой Д.Н., Бояринцев В.В., Горшенин Б.Б.,  
Покутний Н.Ф., Стажадзе Л.Л., Максимов Д.А.,  
Максимов В.Р., Титарова Ю.Ю., Базарова М.Б.

### **5 Скорая медицинская помощь в Главном медицинском управлении Управления делами Президента Российской Федерации**

Дежурный Л.И., Гуменюк С.А., Закиров Р.Р., Максимов Д.А.,  
Трофименко А.В.

### **15 Первая помощь в Российской Федерации. Последние изменения и ближайшие перспективы**

Стажадзе Л.Л., Габай П.Г., Орленко В.В., Максимов Д.А.,  
Базарова М.Б.

### **23 Правовые проблемы идентификации пострадавших при оказании скорой медицинской помощи и при ликвидации медицинских последствий чрезвычайных ситуаций**

Одинцова В.В., Стажадзе Л.Л., Бояринцев В.В., Федотов С.А.,  
Гуменюк С.А., Максимов Д.А., Титарова Ю.Ю.

### **29 Методология управления изменениями в системе здравоохранения**

## Обзорная статья

Бояринцев В.В., Пасечник И.Н., Рыбинцев В.Ю.

### **35 Медицинская помощь в самолете: каковы наши возможности и перспективы?**

Максимов Д.А., Бояринцев В.В., Орлов О.И., Поляков А.В.,  
Дежурный Л.И., Титарова Ю.Ю., Базарова М.Б.

### **44 Актуальность расширения объема первой помощи при жизнеугрожающих состояниях в системе медицинского обеспечения пилотируемой космической деятельности**

Пасечник И.Н., Бояринцев В.В., Скобелев Е.И., Рыбинцев В.Ю.,  
Крылов В.В.

### **50 Сердечно-легочная и мозговая реанимация: все ли мы делаем правильно?**

Шмит А.

### **57 Возможности рентгенохирургии при лечении острых посттравматических состояний**

Реймерс Б.

### **73 Рентгенохирургия в лечении острых инфарктов и инсультов. Современное состояние вопроса**

## Оригинальная статья

Максимов Д.А., Бояринцев В.В., Стажадзе Л.Л.,  
Спиридонова Е.А., Пасько В.Г., Чернов М.Ю., Ардашев В.Н.

**98** Механизмы повреждений сердца при закрытой травме груди. Патфизиологические особенности, клинические проявления и лечебная тактика

Маркин Г.С., Ардашев В.Н., Бояринцев В.В., Журавлев С.В.,  
Базарова М.Б.

**109** Вариабельность сердечного ритма и дисперсионное картирование в диагностике острого коронарного синдрома

## Практические рекомендации

Бояринцев В.В., Гребенюк А.Н., Остапенко Ю.Н.,  
Лодягин А.Н.

**117** Организация оказания скорой медицинской помощи при острых отравлениях химической этиологии

## Обзорная статья

Блохин Б.М., Лобушкова И.П., Гаврютина И.В.,  
Суюндукова А.С.

**125** Острые состояния при заболеваниях органов дыхания у детей

## Лекция

Блохин Б.М., Гаврютина И.В., Овчаренко Е.Ю.,  
Лобушкова И.П., Пиотровский Д.А.

**135** Современные подходы к лечению шоковых состояний у детей

## Разное

### Оригинальная статья

Самохвалов И.М., Ляшедько П.П., Лошенко Ю.А.,  
Гончаров А.В., Носов А.М., Бечик С.Л., Ширшин А.В.,  
Кушнарв С.В., Супрун Т.Ю.

**147** Современные симуляционные технологии обучения военно-полевых хирургов

Кочубей В.В., Кочубей А.В., Иванова М.А.

**154** Связь уровня профессионального развития с возрастом и стажем работы: на примере пластических хирургов

Ширяев Ю.Е.

**159** Влияние сочетанного применения балансо-кинезиотерапии и карбокситерапии на психоэмоциональный статус и ка-

## Original research article

Maximov D.A., Boiarincev V.V., Stazhadze L.L.,  
Spiridonova E.A., Pasko V.G., Chernov M.Yu., Ardashev V.N.

**98** Heart injury mechanisms in blunt chest trauma. Pathophysiological features, clinical manifestations and treatment strategy

Markin G.S., Ardashev V.N., Boiarincev V.V., Zhuravlev S.V.,  
Bazarova M.B.

**109** Heart rate variability and variance mapping in the diagnosis of acute coronary syndrome

## Practical guidelines

Boiarincev V.V., Grebenyuk A.N., Ostapenko Yu.N.,  
Lodyagin A.N.

**117** Organization of emergency medical care in acute poisoning of chemical etiology

## Review

Blokhin B.M., Lobushkova I.P., Gavryutina I.V.,  
Suyundukova A.S.

**125** Acute conditions in children with respiratory diseases

## Lecture

Blokhin B.M., Gavryutina I.V., Ovcharenko E.Yu.,  
Lobushkova I.P., Piotrovsky D.A.

**135** Update in the management of pediatric shock

## Miscellanea

### Original research article

Samokhvalov I.M., Lyashedko P.P., Loshenko Yu.A.,  
Goncharov A.V., Nosov A.M., Bechik S.L., Shirshin A.V.,  
Kushnarev S.V., Suprun T.YU.

**147** Modern simulation technologies for training military field surgeons

Kochubey V.V., Kochubey A.V., Ivanova M.A.

**154** The ageism of plastic surgeons: is there a reason?

Shiryayev Yu.E.

**159** The effect of the combined use of balance-kinesiotherapy and carboxytherapy on the psychoemotional status and quality of life of

patients with gonarthrosis at the sanatorium stage of treatment

## Clinical case

Putintsev V.A., Vorobeveva A.A., Sundukov D.V., Bogomolov V.A.

**165** Aspiration of respiratory tract asphyxia with blood and gastric contents in case of injuries and diseases. Clinical case and literature reference

Alferov S.M., Dobuzhsky V.A., Chichva A.N., Shestakova I.N.

**169** Clinical case of multiple fibrous pseudotumors of testicular tunics

Hotko A.A., Pomazanova M.Yu., Kruglova L.S., Hotko R.A., Kozyr Ya.V.

**174** Clinical case of apremilast therapy in a patient with psoriasis, psoriatic arthritis and comorbidities

Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации Российской Федерации под названием «Кремлевская медицина. Клинический вестник»

Свидетельство о регистрации № 0111042 от 19.03.1998 г.,  
перерегистрирован 18.11.2005 г.  
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-22382

Подписной индекс в каталоге Роспечати 36300

чество жизни больных гонартрозом на санаторном этапе лечения

## Клинический случай

Путинцев В.А., Воробьева А.А., Сундуков Д.В., Богомолов В.А.

**165** Аспирационная асфиксия дыхательных путей кровью и желудочным содержимым при травмах и заболеваниях. Клинический случай и литературная справка

Алферов С.М., Добужский В.А., Чичва А.Н., Шестакова И.Н.

**169** Клинический случай множественных фиброзных псевдоопухолей оболочек яичка

Хотко А.А., Помазанова М.Ю., Круглова Л.С., Хотко Р.А., Козырь Я.В.

**174** Описание клинического случая применения препарата апремиласт у пациентки с псориазом, псориатическим артритом и сопутствующей патологией

Решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки РФ журнал «Кремлевская медицина. Клинический вестник» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендована публикация основных результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Сдано в набор 26.07.2019 г.  
Подписано в печать 10.09.2019 г.  
Формат 62x94 1/8. Бумага мелов. Печать офсетная.  
Авт. листов 10,1. Усл.-печ. листов 12. Тир. 1000. Зак. 153  
Лицензия ПД № 00987 от 6 марта 2001 г.  
Полиграфическое исполнение журнала —  
ООО «Печатный салон ШАНС»

ISSN 1818-460X



9 771818 460775 >

# СКОРАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ В ГЛАВНОМ МЕДИЦИНСКОМ УПРАВЛЕНИИ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЛАМИ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (Обзорная статья)

Д.Н. Вербовой<sup>1</sup>, В.В. Бояринцев<sup>1,3</sup>, Б.Б. Горшенин<sup>4</sup>, Н.Ф. Покутний, Л.Л. Стажадзе<sup>2,3</sup>,  
Д.А. Максимов<sup>2,3\*</sup>, В.Р. Максимов<sup>3</sup>, Ю.Ю. Титарова<sup>2,3</sup>, М.Б. Базарова<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Главное медицинское управление УД Президента РФ, Москва,

<sup>2</sup> ФГБУ «Клиническая больница №1» УД Президента РФ, Москва,

<sup>3</sup> ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

<sup>4</sup> ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» УД Президента РФ, Москва

## FIRST AID IN THE RUSSIAN FEDERATION. LATEST CHANGES AND IMMEDIATE PROSPECTS

D.N. Verbovoy<sup>1</sup>, V.V. Boiarincev<sup>1,3</sup>, B.B. Gorshenin<sup>4</sup>, N.F. Pokutniy, L.L. Staghadze<sup>2,3</sup>,  
D.A. Maksimov<sup>2,3\*</sup>, V.R. Maksimov<sup>3</sup>, Y.Y. Titarova<sup>2,3</sup>, M.B. Bazarova<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>The main medical administration of the office of the President, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Clinical hospital №1 of Department of President Affairs, Moscow, Russia,

<sup>3</sup>Central State Medical Academy of Department of President Affairs, Moscow, Russia,

<sup>4</sup>CCH with Outpatient Health Center, Moscow, Russia

E-mail:injector89@mail.ru

### Аннотация

В статье представлены история развития службы скорой медицинской помощи кремлевской медицины с момента создания до наших дней, нынешнее состояние системы, её организация и внедрение инновационных технологий, а также дальнейшие пути развития на ближайшие годы.

**Ключевые слова:** скорая медицинская помощь, автоматизированная информационная система, стационарное отделение скорой медицинской помощи.

### Abstract

First aid in the Russian Federation requires improvement. The main directions of the development is the improvement of legislation regulating of first aid and the creation of an effective system of education. In this article the authors review the regulatory framework for first aid and make suggestions for its improvement. The article reveals the main problems of creating an effective education system for various categories of first-aid participants and makes proposals for its unification. For this purpose authors offer training programs and teaching materials, created in accordance with current Russian legislation and modern Russian and international rules for first aid.

**Key words:** first aid organization, first aid training, medical care, health protection, medical professionals.

*Ссылка для цитирования: Вербовой Д.Н., Бояринцев В.В., Горшенин Б.Б., Покутний Н.Ф., Стажадзе Л.Л., Максимов Д.А., Максимов В.Р., Титарова Ю.Ю., Базарова М.Б. Скорая медицинская помощь в Главном медицинском управлении Управления делами Президента Российской Федерации. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 05-14.*

В 2018 г. исполнилось 25 лет со дня образования Управления делами Президента Российской Федерации. Развитие медицины экстренных состояний является одной из основных

стратегий развития не только в системе Управления, но и здравоохранения и государства в целом.

Повышение продолжительности и качества

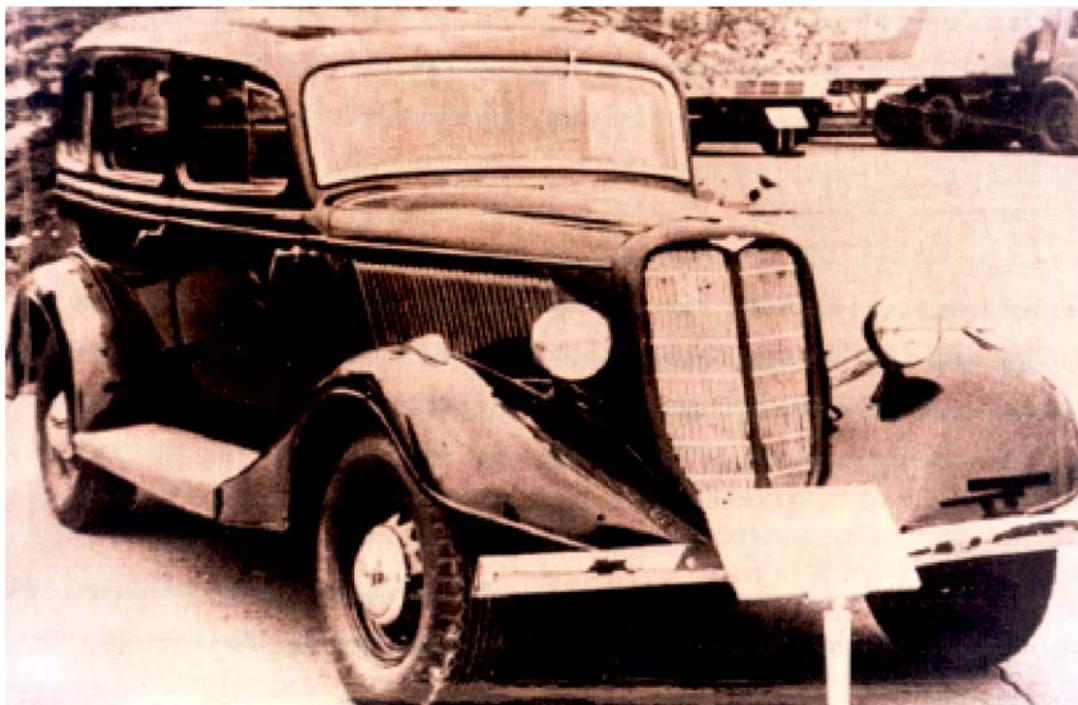


Рис. 1. Автомобиль помощи на дому (ГАЗ-М1, 1937 г.).

жизни людей, улучшение здоровья являются одним из ключевых приоритетов в политике государства и, безусловно, являются приоритетом в деятельности Главного медицинского управления Управления делами Президента Российской Федерации.

### История развития

Если погрузиться в историю развития неотложной медицины в кремлевской системе, то можно увидеть, что свое начало она берет с 20-х годов прошлого столетия, когда на территории Кремля была развернута медицинская амбулатория с последующим созданием дежурного медицинского бюро для оказания неотложной помощи прикрепленному контингенту. Из года в год количество прикрепленного контингента стремительно увеличивалось, в 1938 г. в лечебных учреждениях Лечсанупра Кремля обслуживалось 24 300 человек. С ростом числа обслуживаемых лиц, развитием материально-технической базы лечебных учреждений значительно вырос и объем оказываемой медицинской помощи. Бюро помощи на дому, реорганизованное в 1937 г. в отдел помощи на дому, не только осуществляло посещение врачей, но и организовало консультации профессоров и индивидуальные дежурства медсестер. На отдел возлагалась и организация работы по оказанию неотложной помощи. Дальнейшему развитию службы помощи на дому и неотложной помощи способствовало создание в январе 1937 г.

в системе Лечсанупра Кремля собственной автобазы. Автобаза имела в своём составе 65 автомашин различных марок и была оснащена первоклассным по тем временам техническим оборудованием (рис. 1).

Первые отделения неотложной помощи были организованы в 1963 г. В 1977 г. они были преобразованы в отделения скорой и неотложной помощи (ОСНП). К тому времени, помимо линейных (врачебных общепрофильных) бригад скорой медицинской помощи, стали создаваться специализированные бригады: хирургические, кардиореанимационные, неврологические. За период работы ОСНП поликлиники Медицинского центра накопили огромный опыт в деле оказания всех видов экстренной медицинской помощи больным, позволивший внести значительные изменения в организацию деятельности службы скорой и неотложной помощи. Была разработана система преемственности ведения больных врачами скорой медицинской помощи и участковой службы, созданы рабочие места меддиспетчера и старшего врача дежурной смены для оперативного управления деятельностью бригад, внедрена алгоритмизация наиболее оптимальных действий медицинского персонала дежурной смены при различных неотложных ситуациях. В 1968 г. в Поликлинику №1 поступил один из первых отечественных реанимационных автомобилей, оснащенный самым современным оборудованием. Это был автобус ручной сборки длиной около



Рис. 2. Первый реанимобиль «Юность» (ЗИЛ-118, 1968 г.).

5 м, в котором было предусмотрено все необходимое для проведения реанимационных мероприятий (рис. 2).

В 1971 г. была организована неврологическая бригада СМП с круглосуточным графиком работы, появилась возможность силами выездной врачебной бригады СМП разворачивать малую реанимационную на колесах. С 1978 г. в отделении скорой и неотложной помощи Поликлиники №1 создается психиатрическая бригада СМП. Далее система скорой медицинской помощи продолжает накапливать опыт в вопросах оказания экстренной и неотложной медицинской помощи, в медицинских организациях Главного медицинского управления открываются новые отделения скорой медицинской помощи и к 2000 годам количество структурных подразделений, оказывающих скорую, в том числе скорую специализированную, медицинскую помощь, доходит до 8 единиц: Поликлиника №1, Поликлиника №2, Поликлиника №3, Поликлиника №4, Объединенная больница с поликлиникой, Центральная клиническая больница с поликлиникой, Детский медицинский центр, Клинико-диагностический центр. Внедряются в практику новые методы экспресс-диагностики, мониторингового наблюдения, электроимпульсной терапии и кардиостимуляции, обновляется автопарк автомобилей

скорой медицинской помощи, которые оснащаются самым современным оборудованием.

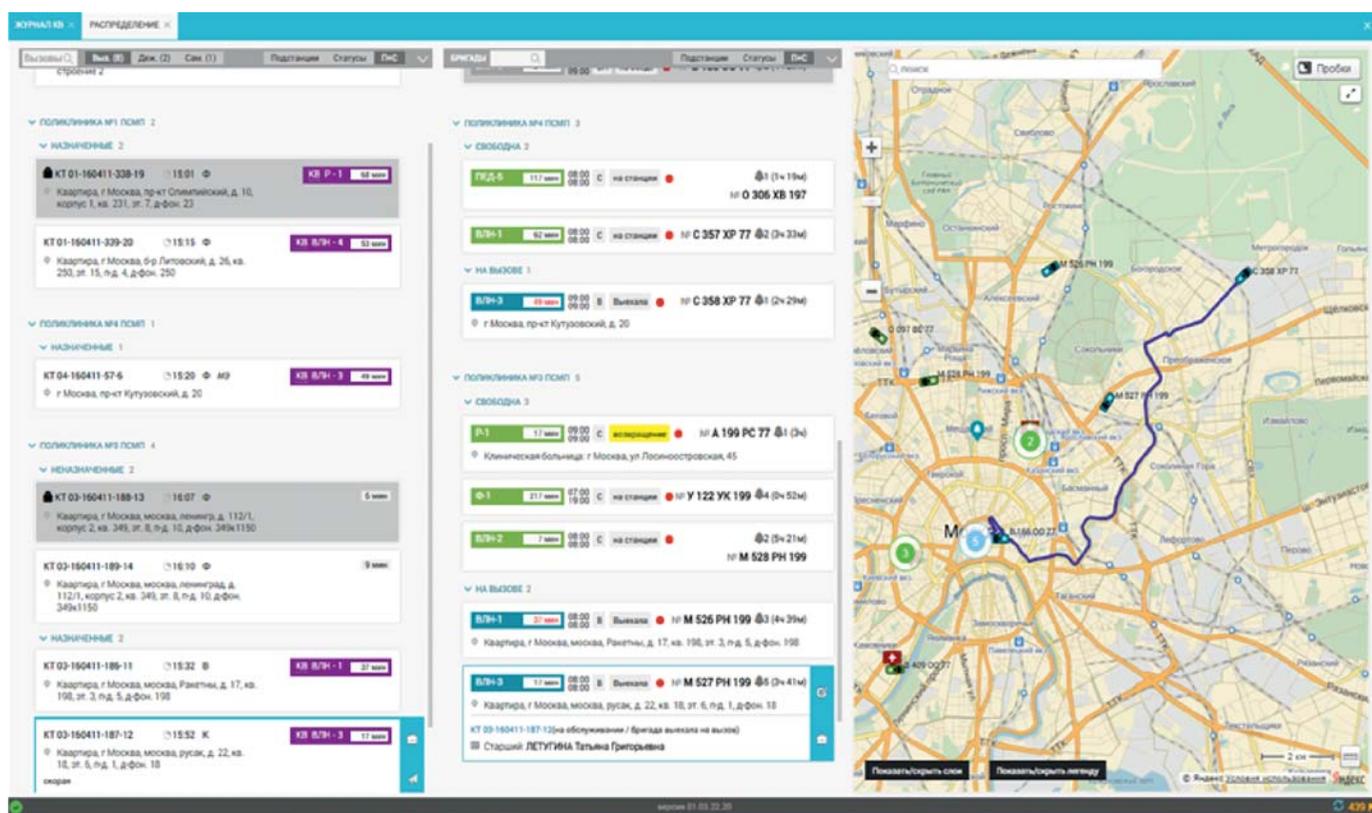
### Координационный Центр скорой и неотложной медицинской помощи

В 2016 г. произошла дальнейшая реорганизация службы, для централизации оказания скорой медицинской помощи был организован оперативный отдел медико-информационного и аналитического обеспечения скорой и неотложной медицинской помощи (рис. 3), все обращения от лиц, медицинское обслуживание которых возложено на Управление делами Президента РФ, стали поступать в единую диспетчерскую, которая имеет возможность оперативного управления всеми выездными бригадами СМП медицинских организаций Главного медицинского управления Москвы, осуществляющих медицинскую помощь лицам старше 18 лет. Бригады скорой медицинской помощи осуществляют оказание экстренной помощи не по принципу прикрепления пациента к медицинской организации, как это было ранее, а по принципу минимального времени доезда ближайшей бригадой СМП, что позволило значительно сократить время доезда до больных, пострадавших и роже-ниц.

Для обеспечения этой цели на весь санитарный автотранспорт было установлено навига-



**Рис. 3. Оперативный отдел медико-информационного и аналитического обеспечения скорой и неотложной медицинской помощи (2016 г.).**



**Рис. 4. Автоматизированная информационная система СМП.**

ционное оборудование (ГЛОНАСС-трекеры), внедрена автоматизированная информационная система скорой медицинской помощи (АИС СМП) (рис. 4).

АИС СМП позволила сократить время на этапе регистрации вызова благодаря автоматизации

процессов, сократить время доезда до пациента благодаря выбору оптимального маршрута следования до вызова, передавать всю информацию о параметрах вызова на планшетные компьютеры (мобильное рабочее место врача выездной бригады СМП) с заполнением элек-



Рис. 5. Мобильное рабочее место врача выездной бригады СМП (планшетный компьютер).



Рис. 6. Передача информации посредством планшетного компьютера от оборудования на борту автомобиля СМП на пульт старшего врача оперативного отдела.

тронной карты вызова, осуществлять мониторинг подвижного состава в режиме реального времени, сократить время подготовки и повысить объективность отчетно-статистической информации. Мобильное рабочее место врача выездной бригады СМП (рис. 5.) представляет со-

бой планшетный компьютер, который позволяет получать всю информацию о назначенном вызове, автоматически строить маршрут доезда, сообщать об этапах выполнения вызова диспетчеру благодаря изменению статусов, заполнять электронную форму карты вызова, которую

затем можно распечатать в стандартную учетную форму 110/у, утвержденную приказом Министерства здравоохранения РФ от 02.12.2009 г. №942 «Об утверждении статистического инструментария станции (отделения), больницы скорой медицинской помощи» [1]. Также планшетный компьютер позволяет взаимодействовать с оборудованием для мониторингового наблюдения на борту автомобиля СМП: аппаратом ИВЛ, инфузионными средствами, оборудованием для мониторинга с последующей передачей параметров аппаратуры и витальных функций пациента на пульт старшего врача оперативного отдела и стационарного отделения СМП (рис. 6), что позволяет объективизировать диагностику, лечение и проводить контроль качества и безопасности медицинской деятельности.

В 2017 г. структура системы скорой медицинской помощи приобрела заключительный вид на настоящий момент, на базе ФГБУ «Клиническая больница №1» был организован координационный Центр скорой и неотложной медицинской помощи, который состоит из оперативного отдела медико-информационного и аналитического обеспечения скорой и неотложной медицинской помощи и отделения скорой медицинской помощи с выездными бригадами СМП.

В задачи координационного Центра входит:

- диспетчеризация вызовов скорой медицинской помощи, координация и контроль за работой бригад скорой медицинской помощи;
- круглосуточное оказание скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской

помощи лицам, медицинское обслуживание которых возложено на Управление делами Президента РФ;

- медицинская эвакуация больных, пострадавших, а также рожениц бригадами СМП в стационары;
- медицинское обеспечение специальных мероприятий;
- осуществление статистического учета и ведение отчетности;
- обеспечение преемственности на догоспитальном и госпитальном этапах оказания СМП.

Непосредственно под руководством координационного Центра находится 14 бригад СМП, которые располагаются на 5 постах СМП в медицинских организациях Главного медицинского управления на территории Москвы: Клиническая больница №1, Поликлиника №1, Поликлиника №3, ЦКБ с поликлиникой, Объединенная больница с поликлиникой. Согласно приказу Министерства здравоохранения от 20 июня 2013 г. №388н «Об утверждении порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи» профильность бригад СМП координационного Центра раскатегорирована следующим образом:

- 10 врачебных общепрофильных бригад СМП;
- 3 специализированные бригады анестезиологии-реанимации;
- 1 бригада интенсивной терапии.

Оказание скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи лицам детского возраста (до 18 лет), медицин-

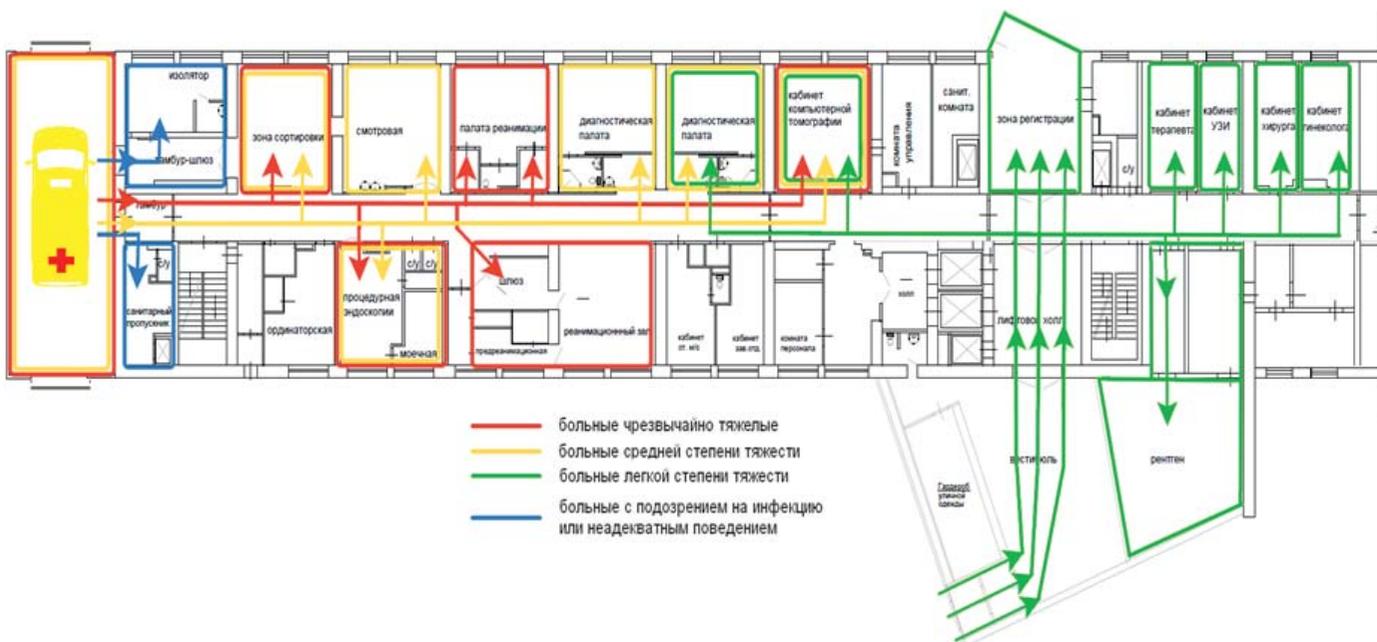


Рис. 7. Схема СтОСМП.

ское обеспечение которых возложено на Управление делами Президента РФ, находится в ведении ФГБУ «Детский медицинский центр», в составе которого работают 4 врачебные общепрофильные педиатрические бригады СМП. Медицинское обслуживание контингента при urgentных патологиях на территории Санкт-Петербурга возложено на врачебную общепрофильную бригаду СМП ФГБУ «Клинико-диагностический центр».

### Стационарное отделение скорой медицинской помощи

С целью преемственности оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи на догоспитальном и госпитальном этапах оказания медицинской помощи в 2016 г. на базе приемного отделения ФГБУ «Клиническая больница №1» было создано и введено в эксплуатацию стационарное отделение скорой медицинской помощи (СтОСМП) (рис. 7). Это первое структурное подразделение данного типа в системе Главного медицинского управления Управления делами Президента РФ, оборудованное новейшей медицинской аппаратурой последнего поколения согласно стандар-

там оснащения приказа Министерства здравоохранения от 20 июня 2013 г. №388н «Об утверждении порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи» (рис. 8) [2].

Основными отличительными особенностями СтОСМП от приемного отделения больницы являются:

- однонаправленное движение пациентов по лечебно-диагностическому маршруту;
- распределение (сортировка) пациентов в условиях СтОСМП не по профилю и полу, а по тяжести состояния с использованием принципов медицинской сортировки, распространенных на все технологические звенья оказания СМП;
- организация помощи по типу «технологии к пациенту» для больных средней тяжести и тяжелой степени («желтая» и «красная» сортировочные группы соответственно), «пациент к технологиям» для больных в удовлетворительном состоянии («зеленая» сортировочная группа);
- проведение раннего синдромального лечения параллельно с диагностическими мероприятиями;



Рис. 8. Стационарное отделение скорой медицинской помощи.

- динамическое наблюдение за состоянием пациента для уточнения нозологического диагноза;

- оказание СМП в СтОСМП врачами по специальности «скорая медицинская помощь» с привлечением, в случае необходимости, врачей других специальностей;

- выделение потока пациентов с неадекватным поведением (в состоянии психомоторного возбуждения), в том числе находящихся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, ведущих асоциальный образ жизни;

- профилактика возможных осложнений в

рамках выполнения протоколов оказания медицинской помощи.

Организация работы СтОСМП направлена на:

- объективизацию диагноза с помощью инструментальных методов исследования;

- динамическое наблюдение и проведение лечебно-диагностических мероприятий на койках СМП суточного пребывания;

- краткосрочное лечение длительностью не более 3 сут на койках СМП краткосрочного пребывания при наличии медицинских показаний, обоснованное направление на лечение в специализированные отделения стационара.



Рис. 9. Мастер-класс по сердечно-легочной реанимации.



Рис. 10. Мастер-класс по рентгенохирургическим методам лечения.

## Центральная государственная медицинская академия

Бурное развитие медицины в системе Главного медицинского управления было бы невозможно без подготовки молодых кадров, а также перманентного обучения сотрудников медицинских организаций ГМУ. На базе ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» представлено большое количество кафедр различного профиля, в том числе в состав академии входит кафедра скорой медицинской помощи, неотложной и экстремальной медицины. Кафедра была организована канд. мед. наук В.Р. Максимовым, который совмещал научную деятельность с организаторской в отделе медицинского обеспечения специальных мероприятий и скорой медицинской помощи Главного медицинского управления. Управление делами Президента РФ, затем кафедру возглавил основоположник ГБУЗ «Научно-практический центр экстренной медицинской помощи» ДЗ г. Москвы д.м.н., профессор Л.Л. Стажадзе, передавший в 2012 г. свои полномочия нынешнему заведующему кафедрой специалисту в области военно-полевой, экстремальной и космической медицины, организатору здравоохранения д.м.н., профессору В.В. Бояринцеву [3].

Клинические базы кафедры располагаются в медицинских учреждениях, которые исторически сталкиваются с самыми тяжелыми и критическими патологиями, в Клинической больнице №1, Центре экстренной медицинской помощи и Научно-исследовательском институте им. Склифосовского. На кафедре представлены все уровни дополнительного профессионального образования – циклы повышения квалификации, профессиональная переподготовка, мастер-классы, действует аттестационная комиссия на квалификационные категории по специальности «скорая медицинская помощь». Мастер-классы включают в себя как классические по первой помощи, сердечно-легочной реанимации в базовом и расширенном видах (рис. 9) или терапии критических состояний, так и по специализированным профилям - рентгенохирургическим методам лечения (рис. 10) и ксенонотерапии, проводится обучение в защитном сооружении Клинической больницы №1 по гражданской обороне и, чрезвычайных ситуациях.

## Заключение

Служба скорой медицинской помощи стремительно развивается начиная с 20-х годов прошлого столетия и по настоящее время. Отделе-

ния скорой медицинской помощи медицинских организаций ГМУ ранее функционировали автономно, не взаимодействуя друг с другом, и имели не такие широкие технические возможности, что отражалось в отсутствии единой базы данных прикрепленного контингента, невозможности перераспределения вызовов между собой, отсутствии маршрутизации и единого контроля за санитарным автотранспортом, единой статистической обработки информации. Решение о создании координационного Центра скорой и неотложной медицинской помощи помогло устранить все вышеперечисленные недостатки, за прошедшие годы удалось значительно продвинуться в понимании проблем ургентной медицины, сблизить позиции пациентов и медицинских учреждений, а также сделать еще несколько практических шагов к построению высокотехнологичной специализированной медицинской помощи.

Сегодня обсуждение вопросов, которые касаются повышения качества и безопасности оказания медицинской помощи, информатизации, снижения летальности при жизнеугрожающих состояниях, является наиболее актуальным в системе скорой помощи и в здравоохранении в целом, в связи с чем требуется дальнейшее развитие системы скорой медицинской помощи Управления путем:

- создания онлайн-системы мониторинга свободных койко-мест стационаров ГМУ и их распределения для госпитализации по экстренным показаниям;
- дальнейшего изменения инфраструктуры стационаров - создание стационарных отделений СМП;
- развития лечебных подразделений стационаров ГМУ под критерии 3-го уровня – сердечно-сосудистая хирургия, торакальная хирургия, нейрохирургия, урология, челюстно-лицевая хирургия, офтальмология, психосоматика, чтобы был территориальный выбор при госпитализации пациента;
- строительства нового многофункционального здания координационного Центра скорой и неотложной медицинской помощи с гаражными помещениями для санитарного автотранспорта и вертолетной площадкой по программе ФАИП на территории ФГБУ «Клиническая больница №1».

## Литература

1. Об утверждении статистического инструментария станции (отделения), больницы скорой медицинской помощи. Приказ Министерства здравоохранения РФ от

---

02.12.2009 г. №942 [On approval of the statistical tools of the station (department), emergency medical hospital. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of December 2, 2009 № 942. In Russian].

2. Об утверждении порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 20.06.2013 г. №388н. [On approval of the procedure for providing emergency, including specialized emergency medical care. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of 06.06.2013 №388н. In Russian].

3. Бояринцев В.В., Стажадзе Л.Л.. Основные задачи кафедры по послевузовскому и дополнительному профессиональному образованию врачей по специальности «скорая медицинская помощь». Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2013; 2: 69-72 [Boyarintsev V.V., Staghadze L.L.

The main tasks of the department for postgraduate and additional professional education of physicians in the specialty «Emergency Medical Care». Kremlin Medicine Journal. 2013; 2: 69-72. In Russian].

Конфликт интересов отсутствует

---

# ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ПОСЛЕДНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И БЛИЖАЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Л.И. Дежурный<sup>1\*</sup>, С.А.Гуменюк<sup>2</sup>, Р.Р.Закиров<sup>2</sup>, Д.А. Максимов<sup>3,4</sup>, А.В. Трофименко<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва,

<sup>2</sup>ГБУЗ города Москвы «Научно-практический центр экстренной медицинской помощи  
Департамента здравоохранения города Москвы»,

<sup>3</sup>ФГБУ «Клиническая больница №1» УД Президента РФ, Москва,

<sup>4</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва

## FIRST AID IN THE RUSSIAN FEDERATION LATEST CHANGES AND NEAR PROSPECTS

L.I. Dezhurny<sup>1\*</sup>, S.A.Gumenyuk<sup>2</sup>, R.R.Zakirov<sup>2</sup>, D.A. Maksimov<sup>3,4</sup>, A.V. Trofimenko<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation,  
Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Scientific and Practical Center for Emergency Medical Aid of the Moscow Department of Health, Moscow, Russia,

<sup>3</sup>Clinical hospital №1 of Department of President Affairs, Moscow, Russia,

<sup>4</sup>Central State Medical Academy of Department of President Affairs, Moscow, Russia

E-mail: dl6581111@gmail.com

### Аннотация

Первая помощь в Российской Федерации требует совершенствования. Основными направлениями развития являются совершенствование законодательства, регламентирующего первую помощь, и создание эффективной системы обучения правилам оказания первой помощи. В работе авторы ставят целью рассмотреть нормативно-правовое регулирование оказания первой помощи и вносят предложения по его совершенствованию. В статье раскрываются основные проблемы создания эффективной системы обучения различных категорий участников оказания первой помощи и вносятся предложения по ее унификации. С этой целью предлагаются разработанные программы обучения и учебно-методические материалы, разработанные в соответствии с актуальным российским законодательством и современными российскими и международными правилами оказания первой помощи.

**Ключевые слова:** организация оказания первой помощи, обучение первой помощи, медицинская помощь, охрана здоровья, медицинские работники.

### Abstract

First aid in the Russian Federation requires improvement. The main directions of the development is the improvement of legislation regulating of first aid and the creation of an effective system of education. In this article the authors review the regulatory framework for first aid and make suggestions for its improvement. The article reveals the main problems of creating an effective education system for various categories of first-aid participants and makes proposals for its unification. For this purpose authors offer training programs and teaching materials, created in accordance with current Russian legislation and modern Russian and international rules for first aid.

**Key words:** first aid organization, first aid training, medical care, health protection, medical workers.

*Ссылка для цитирования: Дежурный Л.И., Гуменюк С.А., Закиров Р.Р., Максимов Д.А., Трофименко А.В. Первая помощь в Российской Федерации. Последние изменения и ближайшие перспективы. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 15-22.*

По данным Всемирной организации здравоохранения, на 1 млн человек еженедельно приходится 30 случаев внезапной смерти. Значимой причиной является внезапная сердечная смерть. В Российской Федерации внезапная сердечная смерть регистрируется у десятков ты-

сяч человек в год. Другой предотвратимой причиной внезапной смерти является травма [1].

При травмах и неотложных состояниях оказание первой помощи в ряде случаев способно предотвратить смерть и снизить степень нарушений в организме, позволить пострадавшему

дожить до прибытия скорой медицинской помощи [2].

При этом по данным исследований в России первая помощь оказывается пострадавшим менее чем в 2% случаев, в то время как мероприятия первой помощи требуются не менее чем 65% пострадавших при таких жизнеугрожающих состояниях, как травма, нарушения дыхания и кровообращения, внезапная остановка сердца, кровотечения, переломы, термические и химические ожоги и др.

По данным различных исследователей, в Российской Федерации около 25% пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях, умерших до прибытия скорой медицинской помощи, имели шанс выжить, если бы им была своевременно оказана первая помощь.

В указе Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» Правительству Российской Федерации при разработке национального проекта в сфере здравоохранения поручается исходить из того, что в 2024 г. необходимо обеспечить снижение показателей смертности населения трудоспособного возраста (до 350 случаев на 100 тыс. населения). Одним из незадействованных ресурсов снижения предотвратимой смертности трудоспособного населения в Российской Федерации является организация оказания первой помощи как простого и массового вида охраны здоровья граждан.

Цель настоящей работы – рассмотреть наиболее острые проблемы первой помощи и предложить первоочередные задачи совершенствования оказания первой помощи в Российской Федерации.

### **База научного исследования**

При формировании базы научного исследования применялся обширный аналитический материал, посвященный изучению нормативной базы, регламентирующей оказание первой помощи, программ обучения первой помощи различных участников ее оказания, учебно-методических материалов.

Проведен комплексный и сравнительный анализ 11 нормативно-правовых актов в сфере оказания первой помощи, изучены структура и наполнение 9 утвержденных программ обучения первой помощи, 75 учебных пособий по первой помощи на предмет их соответствия действующему законодательству и современным правилам оказания первой помощи.

### **Меры повышения количественных и качественных характеристик оказания первой помощи**

Первоочередной мерой для повышения количественных и качественных характеристик оказания первой помощи является совершенствование действующего законодательства.

После распада СССР в России долгое время развитие первой помощи практически не происходило. Ситуация стала меняться после включения в Федеральный закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» статьи 31 «Первая помощь» [3]. Эта статья определила участников оказания помощи, закрепила роль Министерства здравоохранения Российской Федерации в разработке ключевых вопросов и нормативных актов, регламентирующих оказание первой помощи, и, что важно, определила права граждан по оказанию первой помощи, тем самым уполномочив их на ее оказание.

В развитие ст. 31 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» приказ Минздравсоцразвития России от 4 мая 2012 г. № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи» [4] утвердил перечень состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечень мероприятий первой помощи.

Принятие данных документов является очень важным мотивирующим фактором для участников оказания первой помощи, так как делает понятие первой помощи и необходимые мероприятия по ее оказанию конкретными и понятными.

Приказ Минздравсоцразвития России от 4 мая 2012 г. № 477н [4] стал важным событием в развитии первой помощи в Российской Федерации. Приказ конкретизировал первую помощь, исключив из ее объема большое число медицинских манипуляций, мероприятий по уходу за больным, рекомендаций по здоровому образу жизни, самолечению и других медицинских и немедицинских знаний, которые были широко представлены в учебно-методических материалах по первой помощи. Нормативное ограничение объема оказания первой помощи имело важное значение на этапе становления института первой помощи, так как позволило впервые нормативно отграничить мероприятия данного вида помощи от всех других видов охраны здоровья граждан.

Таким образом, убрав из первой помощи

все лишнее, данный приказ определил базовый объем первой помощи для всех категорий участников оказания первой помощи, т.е. для каждого гражданина Российской Федерации.

Однако существуют категории участников оказания первой помощи, которые могут и должны оказывать помощь пострадавшим в большем объеме, например, при воздействии специфических факторов риска (опасные производства; сильнодействующие химические вещества; боевые действия; теракты; баротравма; воздействие ионизирующего излучения и многое другое) или находящимся в условиях невозможности своевременного оказания медицинской помощи (катастрофы; аварии, требующие проведения аварийно-спасательных работ; лица, живущие и/или работающие в удаленных районах, например, в условиях тайги и крайнего севера, на станциях Росгидромета, на морских и воздушных судах, в шахтах и многих других условиях).

При этом для спасения жизни и сохранения здоровья людей в вышеназванных ситуациях требуется проведение таких мероприятий, как, например, сортировка пострадавших, ингаляция кислорода, иммобилизация, транспортировка, а также для отдельных случаев обезболивание, восполнение кровопотери, применение антидотов и др. Без их применения в условиях, когда выполнения мероприятий первой помощи, утвержденных Приказом Минздравсоцразвития России от 04 мая 2012 г. № 477н [4], недостаточно для спасения жизни, а прибытие скорой медицинской помощи недоступно или отсрочено, человек может погибнуть или получить значительный, иногда непоправимый вред здоровью.

В настоящее время де-юре применять лекарственные средства и выполнять инвазивные методики для оказания помощи имеет право только медицинский работник.

Одним из вариантов обеспечения своевременной помощью потенциальных пострадавших является кадровое обеспечение медицинским работником каждого удаленного населенного пункта или рабочего места, поезда, воздушного и морского судна, опасного объекта, подразделения специальных служб и так далее. Однако, несмотря на высокую стоимость такого обеспечения и большие организационные трудности, это все равно не решит проблему. Связано это с тем, что медицинские работники не могут быть штатными работниками организации. Действующее законодательство требует, чтобы все эти работники были сотрудни-

ками медицинской организации, имеющей лицензию на оказание неотложной медицинской помощи, так как в соответствии со ст. 32 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [3] медицинская помощь оказывается только медицинскими организациями, имеющими соответствующую лицензию.

Например, штатные врачи и фельдшеры немедицинских структур (например, подразделений МВД и МЧС России, спортивных объектов, торговых центров и др.) не имеют на данный момент права оказывать медицинскую помощь в связи с отсутствием лицензии и могут действовать только в объеме оказания первой помощи в базовом объеме (так же, как и обыватели, работники предприятий, водители транспортных средств).

В связи с этим единственный путь обеспечения пострадавших необходимыми мероприятиями помощи возможен при расширении объема первой помощи, оказываемой немедицинским персоналом при воздействии специфических факторов риска и при особых, заранее прописанных случаях, по утвержденному порядку действий и с использованием заранее приобретенного навыка. В противном случае придется признать, что граждане, попавшие в условия невозможности своевременного оказания медицинской помощи или под воздействие специфических факторов риска, потенциально погибнут или получат более серьезный вред здоровью, так и не дождавшись своевременной помощи в необходимом объеме.

Законодательное закрепление расширения объема оказания первой помощи позволит преодолеть разрыв между видами помощи на догоспитальном этапе и повысить шансы на выживание пострадавшего до прибытия скорой медицинской помощи путем оказания первой помощи в расширенном объеме сотрудниками специальных служб, медицинскими работниками вне выполнения должностных обязанностей, специально обученными категориями граждан.

Объем помощи, который закладывается в каждый вид первой помощи, должен определяться перечнем состояний, при которых оказывается соответствующий вид первой помощи, и перечнем мероприятий по оказанию соответствующего вида первой помощи, утверждаемых Минздравом России.

Таким образом, расширение объема первой помощи для определенных контингентов

участников оказания первой помощи является насущной проблемой для дальнейшего совершенствования организации оказания первой помощи.

При этом действующая редакция ст. 31 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [3] не предусматривает в рамках полномочий Минздрава России возможность расширения объема первой помощи для участников оказания первой помощи, которые сталкиваются с необходимостью оказания первой помощи в большем объеме.

Поэтому включение в приказ Минздравсоцразвития России от 4 мая 2012 г. № 477н [4] мероприятий первой помощи, которые будут выполняться отдельными категориями граждан, невозможно, так как потребовало бы обучения и оснащения для выполнения этих мероприятий всех потенциальных участников оказания первой помощи.

Однако для дальнейшего развития первой помощи необходимо нормативно дифференцировать объем первой помощи. Такой подход соответствует международному опыту формирования связи между видами помощи на догоспитальном этапе.

Это обуславливает необходимость внесения изменений и дополнений в Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» для расширения имеющегося объема оказания первой помощи для отдельных контингентов участников оказания первой помощи, приведения положений ст. 31 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [3] в соответствие текущим потребностям развития правового регулирования первой помощи.

Для этого необходимо внести изменения и дополнения в статью 31 «Первая помощь» Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [3], дифференцирующие объем первой помощи на базовую первую помощь (для широкого круга участников оказания первой помощи) и расширенную первую помощь (для заинтересованных категорий участников оказания первой помощи).

Базовая первая помощь оказывается всеми участниками оказания первой помощи. Объем оказываемой первой помощи универсальный для всех исполнителей (утвержден Приказом Минздравсоцразвития России от 04 мая 2012 г. № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и пе-

речня мероприятий по оказанию первой помощи» [4]). Особые требования для подготовки к оказанию базовой первой помощи исполнителей не устанавливаются, лекарственные препараты не применяются.

Расширенная первая помощь оказывается специально уполномоченными категориями участников оказания первой помощи при наличии соответствующей подготовки и включает в себя дополнительные мероприятия по оказанию первой помощи к мероприятиям по оказанию базовой первой помощи, в том числе с применением медицинских изделий и лекарственных препаратов.

Необходимые изменения в статью 31 «Первая помощь» Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [3] должны предусматривать также утверждение порядков оказания первой помощи для различных категорий участников оказания первой помощи. Это позволит обеспечить всех участников оказания первой помощи утвержденными порядками оказания первой помощи в зависимости от специфики оказания первой помощи каждой конкретной категорией участников ее оказания.

Подразумевается, что порядки первой помощи разрабатываются на основании перечней состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечней мероприятий по оказанию первой помощи путем выборки из данных перечней мероприятий и состояний в зависимости от нужд различных категорий участников оказания первой помощи.

Порядки оказания первой помощи предусматривают установление последовательности выполнения мероприятий по оказанию первой помощи. Перечень мероприятий первой помощи, перечисляя сами мероприятия, не имеет функции определить последовательность их выполнения. Так, например, перечень мероприятий по оказанию первой помощи, утвержденный Приказом Минздравсоцразвития России от 04 мая 2012 г. № 477н [4], не указывает, что сначала должны определяться признаки жизни и наружное кровотечение независимо от локализации, а затем производиться все иные мероприятия.

Кроме того, порядки оказания первой помощи предусматривают закрепление правил оказания первой помощи, то есть технику выполнения мероприятий первой помощи.

Введение порядков оказания первой помощи позволит структурировать и унифицировать

информацию о мероприятиях первой помощи и продемонстрировать их последовательность; улучшить запоминаемость действий первой помощи; ориентироваться в изменениях ситуации при оказании первой помощи и адекватно оказывать первую помощь. Также утвержденные порядки оказания первой помощи должны повысить мотивацию к оказанию первой помощи, поскольку демонстрируют простоту и понятность действий по ее оказанию.

Кроме того, действующая редакция ч. 1 ст. 31 ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [3] дает неисчерпывающий перечень таких лиц, обязанных оказывать первую помощь. Обязанности вышеперечисленных участников оказания первой помощи установлены в соответствующих отраслевых законах (ст. 27 Федерального закона «О полиции» от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ [5]; ст. 4, 22 Федерального закона «О пожарной безопасности» от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ [6]; ст. 27 Федерального закона «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» № 151-ФЗ от 22 августа 1999 г. [7] и др. [8-12]), их упоминание в ч. 1 ст. 31 носит описательную функцию. В целях минимизации информационной избыточности предлагается не уточнять в ст. 31 круг лиц, обязанных оказывать первую помощь.

При этом медицинские работники в настоящее время не попадают в перечень лиц, обязанных оказывать первую помощь. ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [3] не устанавливает их обязанности по оказанию первой помощи, что, на наш взгляд, неправильно. Медицинские работники, имея большой багаж знаний и навыков по сравнению со многими другими участниками оказания первой помощи, могли бы существенно повысить частоту и качество оказания первой помощи.

Это делает целесообразным внесение изменений и дополнений в ст. 73 ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» в части введения обязанности медицинских работников по оказанию первой помощи.

Кроме того, необходимо нормативное определение понятия «первая помощь». Это устранит правовой вакуум, так как первая помощь в Федеральном законе от 21.11.2011 № 323-ФЗ выделяется в ст. ст. 29, 31 как самостоятельный вид охраны здоровья граждан, отличный от медицинской помощи. При этом нормативное определение медицинской помощи закреплено в ст. 2 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ среди основных понятий, использу-

емых в законе, а определение первой помощи отсутствует как в ст. 2, так и далее по тексту закона.

Также необходимо введение терминов «пострадавший» и «участник оказания первой помощи». Пробелом в нормативном регулировании является отсутствие термина для субъекта оказания первой помощи (лица, которое оказывает первую помощь) и объекта оказания первой помощи (того, кому она оказывается). В отношении медицинской помощи в Федеральном законе от 21.11.2011 № 323-ФЗ соответствующие термины установлены (лечащий врач, медицинский работник, пациент). Однако данные термины, обозначающие субъект и объект оказания медицинской помощи, не применимы для первой помощи.

Термин «пострадавший» заменит неудачную в точки зрения юридической техники формулировку ст. 31, согласно которой первая помощь «оказывается гражданам». Статус гражданина не имеет значения для юридического факта оказания первой помощи, так как в первой помощи могут нуждаться как граждане РФ, так и иностранные граждане и лица без гражданства. Таким образом, предлагаемый термин «пострадавший» призван обозначить лицо, которому оказывается первая помощь, до оказания ему медицинской помощи. С момента начала оказания медицинской помощи пострадавший получает статус пациента.

Так как первая помощь оказывается до оказания медицинской помощи, субъектом ее оказания не могут быть лечащий врач и медицинский работник, необходимо введение термина «участник оказания первой помощи».

На основании данных проведенного исследования были подготовлены предложения по внесению изменений в 323-ФЗ от 21 ноября 2011 г. № «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», которые обсуждались 19 октября 2018 г. на круглом столе «Первая помощь. Совершенствование правового регулирования» в Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации. По результатам обсуждения на круглом столе подготовлен соответствующий законопроект.

Другой первоочередной мерой по совершенствованию первой помощи является создание в России эффективной и унифицированной системы обучения различных категорий участников оказания первой помощи правилам ее оказания.

В настоящее время обязательное обучение первой помощи предусмотрено:

- в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами в ходе получения общего образования, среднего профессионального образования любой направленности, высшего профессионального образования любой направленности;

- в соответствии с Трудовым кодексом при поступлении на работу (также предусмотрена периодическая переподготовка во время работы) [13];

- в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 26.12.2013 № 1408 "Об утверждении примерных программ профессионального обучения водителей транспортных средств соответствующих категорий и подкатегорий" в ходе подготовки водителей транспортных средств [14];

- в соответствии с образовательными программами профессионального обучения (профессиональной подготовки) лиц, впервые принятых на службу в органы внутренних дел, в МЧС России и др.;

- в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» на курсах первой помощи в рамках дополнительного образования [15].

При этом анализ нормативно-правовой базы, действующих программ обучения первой помощи и учебных пособий показал следующее.

Согласно ст. 31 п.3 Федерального закона № 323-ФЗ от 21 ноября 2011 г. «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» «примерные программы учебного курса, предмета и дисциплины по оказанию первой помощи разрабатываются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти и утверждаются в порядке, установленном законодательством Российской Федерации».

На настоящий момент в России существует большое количество программ подготовки и учебных пособий по первой помощи для различных категорий потенциальных участников оказания первой помощи. Однако большинство имеющихся программ подготовки разрабатывались без участия Минздрава России, до принятия Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ и Приказа Минздравсоцразвития России от 04 мая 2012 № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи» (например: Примерная программа подготовки сотрудников МВД России, утвержденная Главным управлением кадров МВД России 20.01.2004, Программа пер-

воначальной подготовки спасателей МЧС России от 15 мая 1999 г.).

В результате действующие программы во многих случаях не соответствуют друг другу и действующему законодательству, содержат устаревшие или неправильные методики оказания первой помощи.

При этом действующих и соответствующих актуальному законодательству программ подготовки преподавателей первой помощи не выявлено.

Анализ учебной литературы показал следующее. Широко представленные учебные пособия по первой помощи также написаны без наличия единой идеологии и зачастую содержат рекомендации, противоречащие современному законодательству, российским и международным требованиям по оказанию первой помощи, устаревшие или неправильные методики оказания первой помощи, не соответствуют приказу Минздравсоцразвития России от 04 мая 2012 г. № 477н, а также не соответствуют программам подготовки. Кроме того, учебная литература по первой помощи содержит много информации, не имеющей отношения к первой помощи (мероприятия медицинской помощи и ухода за больным, профилактика заболеваний и здоровый образ жизни, другие медицинские и медицинские знания).

Это обуславливает высокую актуальность создания базовой программы, которая могла бы быть использована как основа для разработки всех остальных программ обучения различных категорий населения правилам оказания первой помощи, а также единого универсального Учебно-методического комплекса для обучения первой помощи, который мог бы использоваться для обучения широких слоёв населения и служить основой для составления других учебных пособий.

В связи с этим Минздравом России были разработаны «Примерная программа обучения лиц, обязанных и (или) имеющих право оказывать первую помощь», «Примерная программа дополнительного профессионального образования – повышения квалификации по подготовке преподавателей первой помощи» и Учебно-методический комплекс для обучения правилам оказания первой помощи.

Все эти материалы разработаны в соответствии со статьей 31 «Первая помощь» Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации» от 21 ноября 2011 г. N 323-ФЗ, соответствуют перечню состояний, при которых оказывается первая помощь, и пе-

речню мероприятий по оказанию первой помощи, которые были утверждены приказом Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 N477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи».

Все документы прошли необходимую процедуру рецензирования и будут рекомендованы Минздравом России для использования в учебном процессе для обучения различных категорий участников оказания первой помощи. Для этого предусмотрена рассылка во все Федеральные органы исполнительной власти и в регионы Российской Федерации.

### Выводы

1. Существуют категории участников оказания первой помощи, которые могут и должны оказывать помощь пострадавшим в большем объеме, чем определено приказом Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 N477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи».

2. Действующая редакция ст. 31 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» не предусматривает в рамках полномочий Минздрава России возможность расширения объема первой помощи для участников оказания первой помощи, которые сталкиваются с необходимостью оказания первой помощи в большем объеме, чем регламентировано приказом Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 N477н. Это обуславливает необходимость внесения изменений и дополнений в Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» для расширения имеющегося объема оказания первой помощи для отдельных контингентов участников оказания первой помощи,

3. Законодательное закрепление расширения объема оказания первой помощи позволит преодолеть разрыв между видами помощи на догоспитальном этапе и повысить шансы на выживание пострадавшего до прибытия скорой медицинской помощи путем оказания первой помощи в расширенном объеме сотрудниками специальных служб, медицинскими работниками вне выполнения должностных обязанностей, специально обученными категориями граждан.

4. Действующие программы обучения и учебные пособия во многих случаях не соответствуют друг другу и действующему законода-

тельству, содержат устаревшие или неправильные методики оказания первой помощи, содержат рекомендации, противоречащие современному законодательству, российским и международным требованиям по оказанию первой помощи, устаревшие или неправильные методики оказания первой помощи, не соответствует приказу Минздравсоцразвития России от 04 мая 2012 г. № 477н.

5. Внедрение разработанных программ обучения первой помощи и Учебно-методического комплекса позволит систематизировать подготовку по первой помощи, сделает обучение различных категорий граждан правилам и навыкам оказания первой помощи унифицированным, повысит качество обучения, что в свою очередь сможет повлиять на снижение смертности и инвалидности при травмах и неотложных состояниях.

### Литература

1. Сумин С.А. Неотложные состояния. 5-е изд., переработанное и дополненное. М.: ООО «Медицинское информационное агентство. 2005; 752 с. [Sumin SA. Emergency states, 5th ed., revised and enlarged. Moscow: LLC Medical Information Agency; 2005. p.752. In Russian].

2. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации. 2011; 48: 6724 [On the basis of public health in the Russian Federation. Federal Law of 21 November 2011 №. 323-FZ. Collection of Laws of the Russian Federation. 2011; 48: 6724. In Russian].

3. Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи. Приказ Минздравсоцразвития России от 04 мая 2012 г. № 477н. 2012; 115 [On approval of the list of conditions for which first aid is provided, and the list of first aid measures. Order of the Ministry of Healthcare of Russia of 04 May, 2012 №. 477n. 2012; 115. In Russian].

4. О полиции. Федеральный закон от 07.02.2011 № 3-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации. 2011; 7: 900 [About the police. Federal law of 07.02.2011 № 3-FZ. Collection of Laws of the Russian Federation. 2011; 7: 900. In Russian].

5. О пожарной безопасности. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации. 1994; 35: 3649 [About fire safety. Federal Law of December 21, 1994 № 69-FZ. Collection of Laws of the Russian Federation. 1994; 35: 3649. In Russian].

6. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей. Федеральный закон № 151-ФЗ от 22 августа 1999 г. Собрание законодательства Российской Федерации. 1999; 35: 3503 [About the emergency services and the status of rescuers. Federal Law №. 151-FZ of August 22, 1999. Collection of Laws of the Russian Federation. 1999; 35: 3503. In Russian].

7. О внутренних войсках Министерства внутренних дел Российской Федерации. Федеральный закон № 27-ФЗ от 06 февраля 1997 г. Собрание законодательства Российской Федерации. 1997; 6: 711 [About internal troops of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation. Federal Law № 27-FZ of February 6, 1997. Collection of Laws of the Russian Federation. 1997; 6: 711. In Russian].

8. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации. 2002; 1: 1 [Code of the Russian Federation on Administrative Violations of December 30, 2001 № 195-FZ. Collection of Laws of the Russian Federation. 2002; 1: 1. In Russian].

9. О добровольной пожарной охране. Федеральный закон от 06 мая 2011 г. № 100-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации. 2011; 19: 2717 [About voluntary fire protection. Federal Law of May 6, 2011 № 100-FZ. Collection of Laws of the Russian Federation. 2011; 19: 2717. In Russian].

10. О судебных приставах. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 118-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации. 1997; 30: 3590 [About the bailiffs. Federal Law of July 21, 1997 № 118-FZ. Collection of Laws of the Russian Federation. 1997; 30: 3590. In Russian].

11. Об исполнительном производстве. Федеральный закон от 02 октября 2007 г. № 229-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации. 2007; 41: 4849 [On enforcement proceedings. Federal Law of October 2, 2007 № 229-FZ. Collection of Laws of the Russian Federation. 2007; 41: 4849. In Russian].

12. О воинской обязанности и военной службе. Федеральный закон от 28 марта 1998 г. № 53-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации. 1998; 13: 1475 [On conscription and military service. Federal Law of March 28, 1998 № 53-FZ. Collection of Laws of the Russian Federation. 1998; 13: 1475. In Russian].

13. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации. 2002; 1: 3 [The Labor Code of the Russian Federation of December 30, 2001 № 197-FZ. Collection of Laws of the Russian Federation. 2002; 1: 3. In Russian].

14. Об утверждении примерных программ профессионального обучения водителей транспортных средств соответствующих категорий и подкатегорий. Приказ Минобрнауки России от 26 декабря 2013 г. № 1408. 2014; 172/1 [On approval of exemplary vocational training programs for drivers of vehicles of relevant categories and subcategories. Order of the Ministry of Education and Science of Russia dated December 26, 2013 № 1408. 2014; 172/1. In Russian].

15. Об образовании в Российской Федерации. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации. 2012; 53: 7598 [On education in the Russian Federation. Federal Law of December 29, 2012 № 273-FZ. Collection of Laws of the Russian Federation. 2012; 53: 7598. In Russian].

Конфликт интересов отсутствует

# ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОСТРАДАВШИХ ПРИ ОКАЗАНИИ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ И ПРИ ЛИКВИДАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Л.Л. Стажадзе<sup>1,2</sup>, П.Г. Габай<sup>3\*</sup>, В.В. Орленко<sup>3</sup>, Д.А. Максимов<sup>1</sup>, М.Б. Базарова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

<sup>2</sup>ГБУЗ «Научно-практический центр экстренной медицинской помощи» Департамента здравоохранения города Москвы,

<sup>3</sup>ООО «Факультет медицинского права», Москва

## LEGAL PROBLEMS OF PATIENT IDENTIFICATION IN CASES OF EMERGENCY AND DISASTERS

L.L. Stazhadze<sup>1,2</sup>, P.G. Gabaj<sup>3\*</sup>, V.V. Orlenko<sup>3</sup>, D.A. Maksimov<sup>1</sup>, M.B. Bazarova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Central State Medical Academy of Department of President Affairs, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Scientific and practical center of emergency medical care of the Department of health Moscow, Russia,

<sup>3</sup>Faculty of medical law, Moscow, Russia

E-mail: polina.gabay@kormed.ru

### Аннотация

В статье рассмотрены правовые аспекты идентификации, сбора и распространения информации о пациентах, которым оказывалась помощь выездными бригадами скорой медицинской помощи (БСМП) и пострадавших в чрезвычайных ситуациях (ЧС). Исследована нормативная база и судебная практика в этой сфере. Дана оценка полномочиям медицинских работников, охарактеризованы особенности сбора и распространения различных категорий информации. Разработаны предложения по усовершенствованию федерального законодательства РФ, направленные на расширение прав медицинских работников и недопущение их юридического преследования за помощь в идентификации пострадавших как в повседневной работе БСМП, так и при ликвидации медицинских последствий ЧС.

**Ключевые слова:** медицинское право, права медицинских работников, идентификация пациентов, скорая медицинская помощь, чрезвычайные ситуации, врачебная тайна, усовершенствование медицинского законодательства.

### Abstract

Legal aspects of collection and dissemination of information about patients injured by emergencies are reviewed in the article. Regulatory framework and jurisprudence in this sphere are researched. The authority of health workers concerning their efforts to identify patients injured by emergencies is assessed. Main features of collection and dissemination of such categories of information as ordinary personal data, special personal data, biometric personal data, doctor-patient confidentiality, private life information are characterized. Proposals involving legislation improvement aimed at health workers' rights expansion and prevention their legal prosecution for the help in the process of identification of injured by emergencies are developed.

**Key words:** medical law, rights of health workers, identification of patients, emergencies, personal data, doctor-patient confidentiality, medical legislation improvement, medical legislation improvement.

*Ссылка для цитирования: Стажадзе Л.Л., Габай П.Г., Орленко В.В., Максимов Д.А., Базарова М.Б. Правовые проблемы идентификации пострадавших при оказании скорой медицинской помощи и при ликвидации медицинских последствий чрезвычайных ситуаций. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 23-28.*

Характерной особенностью современных правовых систем является значительное внимание к вопросам защиты информации о физическом лице.

В сфере здравоохранения достаточно часты случаи, когда сложившаяся практика использо-

вания и распространения информации о пациенте требует определенной адаптации с учетом законодательных норм. Типичным примером можно назвать оказание медицинской помощи в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС). Установление личности пострадавших при ЧС является одной

из первоочередных задач. Так, четкая идентификация пострадавших помогает установить число людей, оставшихся в очаге, определить количество пропавших без вести, повысить эффективность маршрутизации, определить количество необходимых профильных коек и т.д. Используются полученные данные о пострадавших и для социальной адресной помощи.

Однако следует учитывать, что достаточно часто в экстренных случаях не представляется возможным должным образом оформить документацию о согласии на обработку и распространение персональной информации. Большая часть пострадавших в бессознательном состоянии госпитализируются как «неизвестные». Кроме того, даже доступные контакту пациенты могут сообщать о себе неверные сведения – в состоянии стресса или шока человек может отказаться отвечать на вопросы или же ошибиться при ответе, а дети могут не обладать достаточными сведениями, чтобы помочь идентифицировать себя или своих родственников. Не исключены варианты с сознательным предоставлением искаженной информации о пострадавших.

Таким образом, медицинские работники, принимающие пациентов, пострадавших во время ЧС, вынуждены просить пострадавших назвать их фамилию, имя и отчество, возраст, расспрашивать о месте проживания и регистрации, осматривать их вещи (если пострадавший в бессознательном состоянии, его можно идентифицировать по находящимся рядом с ним документам или вещам). Однако с точки зрения законодательства подобные действия являются обработкой персональных данных без согласия их субъекта, что в большей части случаев запрещено.

### Биометрические персональные данные

Авторами были выявлены проблемы, связанные с необходимостью соблюдения ч.1 ст. 11 Федерального закона (далее – ФЗ) «О персональных данных» [1], согласно которой сведения, которые характеризуют физиологические и биологические особенности человека, на основании которых можно установить его личность и которые используются оператором для установления личности субъекта персональных данных, являются биометрическими персональными данными и могут обрабатываться только при наличии согласия субъекта персональных данных в письменной форме.

Однако, по нашему мнению, попытки отнести данные, которые собираются медицинскими работниками при оказании экстренной медицинской помощи, к биометрическим имеют весьма

шаткие правовые основания. Так, в отечественном законодательстве до сих пор нет четкого определения того, что следует считать «установлением личности» или «идентификацией личности». Мы полагаем, что достоверная идентификация личности возможна только при использовании сугубо индивидуальных физиологических и биологических особенностей человека (дактилоскопические данные, ДНК и т.д.). Отнесение к биометрическим данным веса, роста, сведений о родимых пятнах [2], шрамах и т.д. далеко не бесспорно, поскольку эти признаки ни по отдельности, ни в совокупности не могут позволить идентифицировать личность человека со 100% точностью (напоминаем, что ФЗ «О персональных данных» относит к биометрическим персональным данным исключительно те, «на основании которых можно установить личность», а не «предположить личность» или же «облегчить процесс установления личности»).

Отдельно следует рассмотреть изображение человека (включая фото- и видеоизображение). Теоретически оно позволяет идентифицировать личность, однако на практике это не всегда так.

С правовой точки зрения охрана изображения человека имеет особый правовой статус и регулируется не только ФЗ «О персональных данных», но и ст. 152.1 Гражданского кодекса (далее – ГК) РФ [3]. Пункт 1 части 1 указанной статьи разрешает использование изображения гражданина в государственных, общественных или иных публичных интересах. Верховный Суд РФ в постановлении Пленума от 15.06.2010 №16 пояснил, что к общественным интересам, в частности, следует относить потребность общества в обнаружении и раскрытии угрозы общественной безопасности и окружающей среде [4]. Таким образом, по нашему мнению, установление личности пострадавших в ЧС с целью дальнейшей проработки плана действий по ликвидации ЧС и её последствий вполне укладывается в понятие «общественный интерес».

### Полномочия сотрудников Всероссийской службы медицины катастроф

Одновременно необходимо отметить особый статус сотрудников Всероссийской службы медицины катастроф. Анализ нормативно-правовых актов, регулирующих деятельность этой службы, не исключает толкования, предоставляющего им право в условиях ЧС обрабатывать биометрические персональные данные без согласия их субъекта.

Так, согласно части 2 статьи 11 ФЗ «О персональных данных», обработка биометрических персональных данных может осуществляться без

согласия субъекта персональных данных в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации о безопасности. Пункт 42 Стратегии национальной безопасности, утвержденной Указом Президента РФ от 31.12.2015 № 683, относит защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера к стратегическим целям государственной и общественной безопасности [5]. Таким образом, можно практически однозначно утверждать, что законодательство о чрезвычайных ситуациях является частью законодательства о безопасности.

В соответствии с пунктом 4 Положения о Всероссийской службе медицины катастроф, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 26.08.2013 № 734, служба обладает полномочиями по сбору, обработке и предоставлению информации медико-санитарного характера в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций [6]. Поэтому нам представляется, что вполне допустимо толкование, согласно которому Всероссийская служба медицины катастроф обладает полномочиями на обработку биометрических персональных данных без согласия их субъектов, в случае если идентификация личности производится в рамках сбора медико-санитарной информации в целях защиты населения и территорий при ликвидации медицинских последствий ЧС.

К сожалению, упомянутое выше толкование далеко не однозначно и нет никаких гарантий, что с ним согласятся суды, в случае если сотрудника Всероссийской службы медицины катастроф обвинят в незаконной обработке биометрических персональных данных. Кроме того, не следует забывать, что в зоне ЧС работают и медицинские работники, не относящиеся к службе медицины катастроф. В первую очередь имеются в виду сотрудники БСМП, которые нередко первыми прибывают на место ЧС. В законодательных актах, регулирующих их деятельность, вообще отсутствуют нормы, позволяющие обрабатывать биометрические персональные данные без согласия субъекта.

#### **Правовые препятствия в работе обычных бригад скорой помощи в условиях ЧС**

Принятый в марте 2018 г. профессиональный стандарт врача скорой помощи [7] запретил выездным бригадам скорой медицинской помощи собирать любую информацию, выходящую за рамки анамнеза. Трудовое действие в профстандарте формулируется следующим образом: «Сбор жалоб, анамнеза жизни у пациентов (их закон-

ных представителей) с заболеваниями и (или) состояниями, требующими оказания скорой медицинской помощи вне медицинской организации». Упомянутый профессиональный стандарт не предусматривает сбор врачом скорой помощи информации, не относящейся к жалобам пациента или анамнезу его жизни. Кроме того, профессиональный стандарт закрепляет исчерпывающий круг лиц, у которых может собирать анамнез врач скорой помощи. Это пациенты и их законные представители. Опрос никаких иных лиц, даже при прибытии на место ЧС, профстандартом не предусмотрен. С такой формулировкой врач скорой помощи, например, не имеет права расспросить бабушку о ее внуке, только что вынесенном пожарными из очага возгорания, — в отличие от родителей, бабушка не является законным представителем. Учитывая, что такие варианты событий встречаются во время оказания скорой медицинской помощи в условиях ЧС очень часто, мы предлагаем в профессиональном стандарте заменить слова «Сбор жалоб, анамнеза жизни у пациентов (их законных представителей)» словами «Сбор жалоб, анамнеза жизни и иной информации, необходимой для постановки диагноза и проведения лечения у пациентов (их законных представителей или иных лиц, обладающих указанной информацией)».

При этом, возвращаясь к проблеме обработки биометрических данных, необходимо принять во внимание, что пациент, с которым работают сотрудники бригады скорой помощи, как правило, находится или в бессознательном состоянии, или же в состоянии, в котором счет «идет на минуты» и перед врачом стоят более срочные задачи помимо получения согласия на обработку персональных данных. Поэтому остается либо надеяться на то, что один из высших судов подтвердит позицию, в соответствии с которой вес, рост, возраст и прочее не являются биометрическими персональными данными, либо ждать изменений в законодательстве.

#### **Классификация информации с ограниченным доступом, обрабатываемой медицинскими работниками во время ЧС**

Вместе с тем правовые проблемы идентификации пациентов при оказании медицинской помощи в условиях ЧС не исчерпываются вопросами биометрии. Даже если данные, собираемые медицинскими работниками у пострадавших во время ликвидации ЧС не являются биометрическими персональными данными, они все равно имеют правовой статус, ограничивающий их распространение.

В ходе анализа различные сведения о пациентах нами были разделены на 4 категории в зависимости от их правового статуса:

- простые персональные данные (фамилия, имя, отчество, возраст, дата и место рождения, место постоянного проживания, вес и рост, цвет волос, глаз и т.д.);

- специальные персональные данные (сведения о здоровье пациентов, включая описания родимых пятен, шрамов, рубцов, повреждений и т.д.);

- врачебная тайна (сведения о диагнозе пациента, сведения о медицинской организации, в которую поступил пациент, сведения о протекании заболевания пациента, включая перевод в другое отделение и смерть);

- иные сведения (дата и время обнаружения, место и обстоятельства обнаружения, одежда пациента, предметы, находившиеся при пациенте, и т.д.), не имеющие статуса информации с ограниченным доступом.

Несмотря на то, что первые 3 категории имеют ограничения на обработку без предварительного полученного согласия пациента, мы полагаем, что в условиях ЧС возможно найти для этого соответствующие правовые основания.

### Простые персональные данные

Согласно статье 9 ФЗ «О персональных данных» субъект персональных данных принимает решение о предоставлении его персональных данных и дает согласие на их обработку свободно, своей волей и в своем интересе. Согласие на обработку персональных данных должно быть конкретным, информированным и сознательным. Согласие на обработку персональных данных может быть дано субъектом персональных данных или его представителем в любой позволяющей подтвердить факт его получения форме, если иное не установлено федеральным законом.

Таким образом, согласие на обработку простых персональных данных может быть как письменным, так и устным, что значительно упрощает порядок действий медицинских работников. Это согласуется с частью 2 статьи 152 ГК РФ, согласно которой сделка, которая может быть совершена устно, считается совершенной и в том случае, когда из поведения лица явствует его воля совершить сделку.

Обработка простых персональных данных без согласия субъекта возможна в случае, когда существует необходимость защиты жизни, здоровья или иных жизненно важных интересов субъекта персональных данных, при условии, что получение согласия субъекта персональных данных невозможно. Обращаем внимание на то, что для

использования упомянутой выше нормы должно быть невозможно получение согласия от самого субъекта персональных данных. То есть, если пострадавший в сознании и в адекватном психическом состоянии, то он независимо от наличия угрозы его жизни и здоровью должен дать согласие (по крайней мере устное) на сбор и обработку его простых персональных данных.

### Специальные персональные данные

В случае со специальными персональными данными согласие субъекта на их обработку может быть только письменным. Следует отметить, что к специальным персональным данным относится любая информация о здоровье человека, а не один лишь диагноз. Однако и в этом случае мы видим ряд законодательных исключений, вполне применимых в ЧС.

Во-первых, аналогично простым персональным данным их обработка без согласия субъекта возможна для защиты жизни, здоровья или иных жизненно важных интересов такого субъекта.

Во-вторых, обработка специальных персональных данных без согласия осуществляется в медико-профилактических целях, в целях установления медицинского диагноза, оказания медицинских и медико-социальных услуг при условии, что обработка персональных данных осуществляется лицом, профессионально занимающимся медицинской деятельностью и обязанным в соответствии с законодательством РФ сохранять врачебную тайну (т.е. врач может передать информацию о состоянии здоровья пациента руководству медицинской организации, но не представителям МЧС или городской администрации (поскольку они не занимаются профессиональной медицинской деятельностью и не ограничены нормами законодательства о врачебной тайне).

В-третьих, специальные персональные данные (включающие информацию о здоровье) могут обрабатываться для установления или осуществления прав субъекта персональных данных. Это является основанием для обработки и распространения персональных данных детей. Поскольку согласно Семейному кодексу РФ каждый ребенок имеет право на воспитание своими родителями, обеспечение и защиту его интересов родителями, распространение его персональных данных с целью поиска родителей вполне обоснованно.

### Врачебная тайна

Рассматривая вопросы обработки и распространения сведений о здоровье пациента, нельзя обойти вниманием то, что большинство из них

одновременно является и врачебной тайной. Более того, понятие врачебной тайны даже шире, чем просто сведения о состоянии здоровья пациента. Так, врачебной тайной являются сведения о медицинской организации, в которую поступил пациент, пострадавший после ЧС, сведения о течении заболевания пациента, включая перевод в другое отделение, смерть или выздоровление.

### Сведения, составляющие информацию о личной жизни

В экстренных ситуациях для оперативной идентификации пострадавшего используется весь комплекс доступной информации о пациенте, включая сведения, не относящиеся к персональным данным и врачебной тайне, — дата, время, обстоятельства и место обнаружения. В ряде случаев упомянутая выше информация может относиться к информации о личной и семейной жизни, распространение которой без согласия гражданина ограничено в соответствии со статьей 152.2 ГК РФ.

Кроме того, необходимо учитывать, что некоторая информация об обстоятельствах и месте обнаружения пострадавшего (например, «с обширными ожогами», «с осколочным ранением» и т. д.) иногда все же может относиться к врачебной тайне и распространение такой информации должно происходить с соблюдением соответствующих норм законодательства. Отдельно следует рассмотреть вопрос алкогольного опьянения. Мы категорически не рекомендуем медицинским работникам, оказывающим скорую и медицинскую помощь, использовать словосочетание «в состоянии алкогольного опьянения» в процессе передачи информации о пациенте. Это касается как оказания помощи в условиях ЧС, так и других ситуаций. Необходимо помнить, что «алкогольное опьянение» согласно МКБ-10 относится к расстройствам поведения, связанным с употреблением психотропных веществ, и подобный диагноз может поставить только нарколог или психиатр. С юридической точки зрения даже наличие следов алкоголя в крови не является тождественным алкогольному опьянению (последнее — именно психическое состояние). Поэтому при описании обстоятельств обнаружения пострадавшего мы для исключения возможных исков о защите чести и достоинства рекомендуем не упоминать об алкогольном опьянении.

### Заключение

Завершая анализ, следует отметить, что законодательство, регулирующее обработку и рас-

пространение медицинской информации, содержащей персональные данные и врачебную тайну пациентов, не в полной мере соответствует реальным условиям экстренной и неотложной медицинской помощи. Так, статья 13 Федерального конституционного закона «О чрезвычайном положении» [8], устанавливая меры и временные ограничения, абсолютно не затрагивает вопрос обработки и распространения информации, принадлежащей пострадавшим, с целью идентификации последних при оказании им медицинской помощи.

Поэтому на сегодня легальность действий медицинских работников в отношении сбора и распространения информации о пострадавших в ЧС, к сожалению, базируется не на законодательных нормах прямого действия, а на косвенных выводах из некоторых правовых актов.

Для исключения в будущем возможности предъявлять врачам претензии в разглашении информации с ограниченным доступом необходимо внесение изменений в законодательство. Наиболее целесообразным является внесение соответствующих изменений в части оказания экстренной медицинской помощи БСМП и ликвидации медицинских последствий ЧС в ряд ФЗ.

В ФЗ «О персональных данных» в статьи 6, 10, 11 (соответственно «Условия обработки персональных данных», «Специальные персональные данные», «Биометрические персональные данные») необходимо внести изменения, допускающие обработку и распространение любых персональных данных без согласия их субъекта, если такая обработка проводится с целью оказания медицинской помощи пострадавшим в результате ЧС природного или техногенного характера и/или с целью установления личности пострадавших во время таких ЧС.

ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [9] требует дополнения пункта 2 части 4 ст. 13 (ч.4 ст. 13 устанавливает случаи предоставления сведений, составляющих врачебную тайну, без согласия гражданина или его законного представителя).

В ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [10] изменения целесообразно внести в ст.7 («Основные принципы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций»), дополнив его нормой, позволяющей медицинским работникам и медицинским организациям принимать участие в установлении личности пострадавших в результате ЧС, требующих медицинской помощи, и, в частности, производить без согласия гражданина обработку и

распространение персональных данных, в целях установления личности пострадавшего. Также целесообразно дополнить указанную статью нормой, позволяющей медицинским работникам и медицинским организациям в случае необходимости установления личности пострадавшего предоставлять сведения, содержащие врачебную тайну (независимо от наличия согласия пострадавшего или его законного представителя).

Абзац пятый статьи 19 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (обязанности граждан Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций), предписывающий гражданам «выполнять установленные правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций», необходимо дополнить нормой, конкретизирующей такие правила, а именно словами «в частности, оказывать содействие лицам, органам и организациям, осуществляющим деятельность по ликвидации ЧС и ее последствий (включая оказание медицинской помощи пострадавшим в ЧС), в установлении личности пострадавших в ЧС».

Воплощение предложенных законодательных изменений в жизнь значительно усилит правовую защищенность медицинских работников.

### Литература

1. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» [Federal law of Russian Federation № 152-FZ of 27.07.2006 «On personal data». In Russian].
2. Жога Е.Ю., Васенин А.Ю., Варченко И.А. Роль государственной геномной регистрации в предупреждении, раскрытии и расследовании преступлений. Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2017; 6-7: 117-121 [Zhoga. E. Yu., Vasenin A. Yu., Varchenko I. A. Role of official genomic registration in prevention, solving and investigation of crimes. 2017; 6-7: 117-121. In Russian].
3. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 № 51-ФЗ (в ред. от 01.01.2019) [Civil Code of Russian

Federation № 51-FZ of 30.11.1994 as amended 01.01.2019. In Russian].

4. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 15.06.2010 № 16 «О практике применения судами Закона Российской Федерации «О средствах массовой информации» [Resolution of the Plenum of the Supreme Court of the Russian Federation № 16 of 15.06.2010 «On judicial practice in cases of application Federal law of Russian Federation «On mass media». In Russian].

5. Стратегия национальной безопасности, утвержденная Указом Президента РФ от 31.12.2015 № 683 [Policy of National security approved by Decree of President of Russian Federation of 31.12.2015 № 683. In Russian].

6. Положение о Всероссийской службе медицины катастроф, утвержденное Постановлением Правительства РФ от 26.08.2013 № 734 [Regulation on All-Russia Service of Disaster medicine approved by Resolution of the Government of the Russian Federation № 734 of 26.08.2013. In Russian].

7. Профессиональный стандарт «Врач скорой помощи», утвержденный Приказом Минтруда России от 14.03.2018 № 133н. [Professional standard «Ambulance doctor» approved by Order of Ministry of Labor of Russian Federation № 133n of 14.03.2018. In Russian].

8. Федеральный конституционный закон от 30.05.2001 № 3-ФКЗ «О чрезвычайном положении» [Federal law of Russian Federation № 3-FKZ of 30.05.2001 «On emergency». In Russian].

9. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» [Federal law of Russian Federation № 323-FZ of 21.11.2011 «On bases of health protection». In Russian].

10. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Federal law of Russian Federation №. 68-FZ of 21.12.1994 «On protection of people and territories from natural and man-made emergencies». In Russian].

Конфликт интересов отсутствует

# МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

**В.В. Одинцова<sup>3\*</sup>, Л.Л. Стажадзе<sup>1,2</sup>, В.В. Бояринцев<sup>1,4</sup>,  
С.А. Федотов<sup>2</sup>, С.А. Гуменюк<sup>1,2</sup>, Д.А. Максимов<sup>1</sup>, Ю.Ю. Титарова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,  
<sup>2</sup>ГБУЗ «Научно-практический центр экстренной медицинской помощи» Департамента здравоохранения  
города Москвы,

<sup>3</sup>ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения»  
Минздрава России, Москва,

<sup>4</sup>Главное медицинское управление УД Президента РФ, Москва

## CHANGE MANAGEMENT METHODOLOGY IN THE HEALTHCARE SYSTEM

**V.V. Odintsova<sup>3\*</sup>, L.L. Stazhadze<sup>1,2</sup>, V.V. Boiarincev<sup>1,4</sup>,  
S.A. Fedotov<sup>2</sup>, S.A. Gumenyuk<sup>1,2</sup>, D.A. Maksimov<sup>1</sup>, Y.Y. Titarova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Central State Medical Academy of Department of President Affairs, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Scientific and practical center of emergency medical care of the Department of health Moscow, Russia

<sup>3</sup>Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation,  
Moscow, Russia,

<sup>4</sup>The main medical administration of the office of the President, Moscow, Russia

**E-mail:** veronika.od@gmail.com

### Аннотация

В медицине постоянно идут процессы оптимизации организации системы здравоохранения и улучшения качества медицинской помощи. Целью обзора является ознакомление медицинских работников с системным подходом к управлению изменениями в здравоохранении. Представлен обзор основных моделей управления изменениями, дана оценка их практической значимости. Отражены два основных типа моделей: модели управления запланированными изменениями и модели управления незапланированными (внезапно возникающими) изменениями. Авторы выделяют неизменные базовые принципы, структуру и главные задачи в объектах здравоохранения, изменения в которых могут привести к нарушению их основного предназначения. Применение методологии управления изменениями позволяет при необходимости оптимизации сохранить целостность неизменяемых основополагающих элементов и методично выстраивать системные инновации.

**Ключевые слова:** управление изменениями, модели изменений, системные инновации, организация здравоохранения.

### Abstract

The healthcare system is constantly undergoing the process of optimization and medical care quality improvement. The purpose of this paper is to introduce healthcare professionals to a systematic approach to change management in healthcare. The review of the main change management models is presented and their practical significance is evaluated. Two main types of models are discussed: planned change models and emergent change models. The authors highlight the unchanging basic principles, structure and objectives of healthcare entities which, if changed, can distort their main intended purpose. The application of change management methodology allows to maintain the integrity of unchanging basic elements when optimization is necessary and to gradually implement system innovations.

**Key words:** change management system, change models, system innovations, healthcare.

*Ссылка для цитирования: Одинцова В.В., Стажадзе Л.Л., Бояринцев В.В., Федотов С.А., Гуменюк С.А., Максимов Д.А., Титарова Ю.Ю. Методология управления изменениями в системе здравоохранения. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 29-34.*

Теме управления изменениями посвящено большое количество работ и научных исследований. Разработано много моделей управления изменениями, которые широко применяются в управлении организациями уже более 50 лет.

В анализ этой междисциплинарной проблемы внесли свой вклад разные академические области знаний, включая социологию, менеджмент, управление бизнесом, психологию, социальную политику и др.

В литературе по теме управления изменениями, как правило, отражены два основных типа моделей: модели управления запланированными изменениями и модели управления незапланированными (внезапно возникающими) изменениями [1].

В первой модели изменения рассматриваются как процесс перехода от одного фиксированного состояния организации к другому, в направлении желаемого состояния, когда задачи ставятся на перспективу «сверху вниз» [2], и это, как правило, проходит под флагом «оптимизации» и «дальнейшего совершенствования». Подход управления запланированными изменениями предполагает, что, если организации работают в более предсказуемых и менее нестабильных условиях, потребность в изменении будет сведена к минимуму [1].

Подход к управлению внезапно возникающими изменениями уделяет меньше внимания планам и прогнозам, сосредотачиваясь в основном на анализе сложности среды и развития целого ряда альтернатив, которыми следует руководствоваться при принятии решений, делая акцент на изменениях, идущих «снизу вверх» [1].

В то время как модель управления планируемыми изменениями признает ключевым управляющее звено и разработку целей и процессов изменения, подход незапланированных изменений утверждает, что темпы и характер изменений настолько быстры и сложны, что руководителям сложно своевременно реагировать на необходимые изменения. Поэтому они должны делегировать часть полномочий по принятию решений специалистам оперативного реагирования и действовать в качестве организаторов изменений, а не контроллеров.

Далее будут представлены несколько доминирующих моделей управления изменениями.

**Модели незапланированных изменений.** В настоящее время в зарубежной литературе все чаще цитируются следующие модели: модель организационных изменений «Большая тройка» Кантера и соавт. [3]; модель динамики изменения Гринвуда и Хинингса [4]; модель Петтигрю «процесс / содержание / контекст» [5]. Все эти модели анализируют, как можно разработать определенную стратегию при изменении окружающей среды и каковы необходимые роли или функции на разных этапах процесса изменения. Например, Кантер и др. определяют три типа ролей в процессе изменения: стратег изменения, осуществляющий изменение (внедонец) и подверженный изменению (по-

лучатель). Считается, что незапланированные изменения являются непредсказуемыми, часто ненамеренными, которые могут появиться откуда угодно и приводят к неформальной самоорганизации [6].

**Модели запланированных изменений.** Самой известной из моделей планируемых изменений является работа Курта Левина [7]. Левин выстраивает четыре теории, которые в совокупности объясняют суть управления планируемыми изменениями: теория поля, групповая динамика, исследование деятельности и трехступенчатая модель.

**Теория поля** представляет собой подход к анализу контекста (поля), в котором имеет место поведение группы. Этот подход утверждает, что актуальную ситуацию нужно рассматривать как состояние, поддерживающееся определенными условиями или силами (поле). Компоненты этих условий и силы, которыми характеризуется ситуация, представляют собой групповое поведение, одновременно влияющее на групповые результаты и индивидуальное поведение. При этом поле (контекст группы, обстановка в группе) является динамическим и подвергается постоянным изменениям вследствие динамики собственных сил или влияющих на группу обстоятельств. Эту реальность Левин обозначает как «квазиустойчивое равновесие» [7], т.е. равновесие, которое удерживается за счет баланса противостоящих друг другу сил. Управленец обязан определить, спроектировать и оценить значение этих сил, тогда он будет в состоянии понять поведение человека и определить силы, необходимые для изменения такого поведения.

**Групповая динамика** предполагает изучение причин, модификаторов и последствий сил, действующих в группе [8]. Анализируются особенности группы, ее поведение, причины выбора этого поведения для противодействия силам, воздействующим на группу извне. В данном случае интересны групповые нормы, роли, взаимодействия и процессы социализации, используемые для внедрения изменений [9]. Таким образом, группа в ее многокомпонентности становится фокусом изменений. Когда движущие силы превосходят сдерживающие силы, достигается прогресс. Чтобы нарушить равновесие системы, нужно либо усилить действие движущих сил, либо ослабить действие противодействующих сил. Так как движущие силы имеют тенденцию приводить к возникновению своих собственных сдерживающих сил, ослабление противодействующих сил может быть эффективнее для осуществления изменения,

чем усиление движущих сил. Одним из способов может быть ротация кадров. После того, как руководитель определил движущие и противодействующие силы для изменения, необходимо установить относительную мощность и значимость каждой силы. Такая динамическая, процессуальная установка изучать события, а не объекты, процессы, а не состояния стала тенденцией современной практики управления.

**Исследование через действие (action research)** предполагает проведение исследования в момент текущей деятельности для планирования целенаправленного вмешательства. По сути это мониторинг изменений и воздействие на ожидания через механизм обратной связи (это могут быть опросы, специальные дискуссии, тренинговые группы, введение наблюдателей группового процесса и т.п.). Исследование через действие – саморефлективный процесс, который включает этап планирования изменения, действий, наблюдений за процессом и последствиями изменений, осмысления этих процессов и последствий и, наконец, повторное планирование для повторения цикла.

**Трехступенчатая модель** выделяет три этапа проведения изменения - «размораживание», «движение» и «замораживание». Первый этап, «размораживание», включает в себя дестабилизацию текущего состояния, или «квазиустойчивого равновесия», принятие решения о проведении изменения и обеспечение того, чтобы изменение приобрело актуальность. Второй этап, «движение», предполагает определение того, что нужно изменить, а затем разработку стратегии внедрения, соответствующую целям изменения. Здесь нужно учесть все действующие силы и определить все имеющиеся варианты проведения изменения. Этот анализ должен опираться на активное исследование. Заключительным этапом является «замораживание», нужное для стабилизации группы в новом «квазиустойчивом равновесии». Новое индивидуальное поведение, усвоенное в рамках процесса изменения, должно соответствовать новым особенностям группы и окружающей среды, иначе процесс может привести к новому витку опровержения [8].

Хотя эти теории часто рассматриваются как самостоятельные, предназначены они для целостного анализа, когда каждый элемент проясняет с определенного ракурса планируемое изменение [8]. Теории поля и групповой динамики позволяют проанализировать факторы, влияющие на изменение. Исследование деятельности применяется для реализации трехступенча-

той модели изменений, давая возможность мониторинга изменения. Теория Левина формирует теоретическую основу управления планируемыми изменениями, и существует много теорий, расширивших эти представления. Например, модель «список 8» Коттера, четырехфазная модель Баллока и Баттена, восьмифазная модель Липпитта [10] и др. В отечественной теории управления изменениями развитие на принципе синергизма с позиций системного подхода отражено в работах А.И. Пригожина [11].

Несмотря на то, что руководители изменений должны предпринимать попытки встроить основные элементы управления изменениями в свой подход, ни один отдельно взятый элемент или комбинация элементов не являются достаточными для успешной реализации изменений. Руководители изменений должны адаптировать свой подход к управлению изменениями к уникальным условиям своей отрасли и организации. На практике усилия по внедрению изменений различаются по своей сложности и в конечном итоге влияют на способность руководителя привести изменения в соответствие с этими основными элементами.

Все вышеописанные элементы в той или иной степени появляются в моделях, применяемых системами здравоохранения в разных странах. В медицинских организациях традиционно применяют институциональный подход к управлению изменениями, что объясняется спецификой инноваций в общественном секторе. В ряде стран осуществляется систематический мониторинг инноваций, охватывающий как частный, так и общественный сектор (Великобритания, Австралия, Канада, США). Можно привести такие примеры, как руководящие принципы управления изменениями Национальной службы здравоохранения Великобритании [12], организационная модель для трансформационных изменений в системах здравоохранения Лукаса и соавт. (Бостонский университет) [13], научно обоснованный подход к управлению изменениями Научно-исследовательского фонда здравоохранения Канады [14].

Наиболее подходящими для службы медицинской помощи нам представляются принципы реализации изменений Национальной службы здравоохранения Великобритании (NHS), которая внедрила модель управления изменениями [12]. Изначально модель была разработана для изменения в организации неотложной помощи, первичной медицинской помощи

и трастов психического здоровья, но, как подчеркивают ее создатели, данные принципы могут быть применены ко всем инициативам по изменению системы здравоохранения [15]. Руководящие принципы управления изменениями NHS представляют систематический подход к управлению изменениями и выделяют последовательные шаги, которые необходимо предпринять для достижения успеха в реализации изменений.

**Шаг 1 «Знайте, куда вы идете и зачем»:** руководители изменений должны разработать модель, выбрать команду проекта, а также мобилизовать организационное руководство. С нашей точки зрения, именно в этот момент должны быть выделены неизменные и изменяемые элементы системы. Разработка модели важна для изложения преимуществ и недостатков программы изменений. Модель должна наметить результаты проекта, преимущества, этапы отчетности, риски и снижающие его стратегии. Эти принципы соответствуют проектному управлению, представленному, например, в методологии PRINCE («Проекты в контролируемой среде»). Получение информации, необходимой для завершения создания модели, может потребовать проведения консультаций с другими департаментами внутри организации (например, другими силовыми структурами), а также изучение имеющихся отчетов.

Правильно подобранный персонал проекта имеет решающее значение для успеха программы изменений. Команда проекта должна иметь различные навыки, необходимые для успешного представления и реализации проекта. Ключевыми позициями являются руководитель проекта (для отслеживания выполнения программы изменений) и члены Совета основных заинтересованных лиц проекта (выступают в качестве органа, принимающего решения, согласовывающего условия реализации и цели проекта).

**Энтузиазм руководства является важным компонентом успеха.** Независимо от предлагаемой программы важно, чтобы высшее руководство (в том числе руководители департамента) способствовало продвижению проекта в целях повышения заинтересованности персонала. Кроме того, высшее руководство может гарантировать, что определены ключевые заинтересованные лица (стейкхолдеры) и распределены с точки зрения их интереса и влияния на проект, и, самое главное, руководство может гарантировать выделение необходимых ресурсов для реализации проекта. В конечном счете «Шаг 1» за-

кладывает основу программы изменений и обеспечивает приверженность руководства путем обязательства выделения им необходимых ресурсов.

**Шаг 2 «Анализируйте и проектируйте»** включает рассмотрение вариантов проектирования, разработку стратегии реализации и понимание влияния программы на всех стейкхолдеров. Чтобы достичь этого, руководители изменениями должны консультироваться с заинтересованными сторонами, чтобы убедиться, что проектирование и стратегия реализации хорошо продуманы и вызовут минимальное сопротивление.

**Шаг 3 «Добейтесь приверженности»** продолжает инициативы предыдущих двух шагов и включает подготовку осуществления изменений, а также гарантирует, что все заинтересованные стороны, в том числе сам целевой объект, готовы к изменениям. Полезным на данном этапе, в соответствии с моделью, будет пилотное тестирование, чтобы оценить готовность к изменениям.

**Шаг 4 «Реализуйте изменение»** включает в себя выполнение всех связанных с изменением действий. На этом этапе сотрудники проходят обучение, чтобы гарантировать необходимый уровень знаний и ресурсов для приспособления к изменениям. Кроме того, важно наделить большими полномочиями заинтересованных лиц (стейкхолдеров), информируя их о прогрессе и всех краткосрочных успехах, таким способом предотвращая сопротивление.

Последние два шага – **шаг 5 «Закрепите изменение»** и **шаг 6 «Поддерживайте изменение»** – служат для закрепления и поддержания программы изменений. Укрепление изменений осуществляется путем рассмотрения и внедрения новых процессов работы и получения обратной связи. Поддержание изменений включает в себя измерение результатов изменений (ключевые показатели деятельности) в сравнении с организационными целями и разработку мер для постоянного улучшения.

В целях успешной реализации изменений инициаторы изменений должны понять, на каком этапе они в данный момент находятся, и принять необходимые меры для управления изменениями. Для создания обновленной культуры изменениям подвергаются не только процессы, но также мышление и отношение. Трансформация должна быть в состоянии выдержать вызов и в будущем быть предрасположенной к дальнейшим улучшениям. Институт Национальной службы здравоохранения Великобритании отмечает «эффект ис-

парения улучшения», когда польза, получаемая от новых методов, уменьшается с течением времени, демонстрируя отсутствие устойчивости [16]. Факторы, влияющие на вероятность долгосрочного поддержания результатов изменений, существенно отличаются от факторов, которые необходимы для создания начальных благоприятных условий. Устойчивость во многом зависит от общественного согласия.

Существует ряд обзоров, в которых обсуждается применение теории управления изменениями в области здравоохранения [17, 18]. Согласно этим обзорам, зачастую публикации по этой теме анализируют факторы, которые необходимо учитывать при проведении изменений. Некоторые авторы подчеркивают важность не только функционала разрабатываемых технологий, но и такой характеристики, как применимость, возможность их использования в секторе здравоохранения (например, при внедрении информационных технологий) [19]. Отметим, что ключевыми изменениями в социальной сфере сегодня признаны инновации, связанные с процессом достижения нового качества социальной жизни [19], системные инновации, которые, внедряясь точечно, ведут к намного более значительным результатам в рамках целостной системы [20]. Это в свою очередь делает значимым применение целостного анализа системного эффекта внедряемых инноваций с целью повышения результативности внедрения и его оценки.

На ход и результат изменений в здравоохранении влияют: социально-демографический состав населения, состояние здоровья населения и демографические процессы; политика государства; уровень регламентации отрасли; уровень развития отраслевой статистики, используемой для принятия управленческих решений; уровень и источник обеспеченности ресурсами (финансирование, материальное обеспечение, кадры и т.п.); динамика состояния ресурсов, степень развития технологий; новые исследования и разработка технологий; качество процесса внедрения изменений, менталитет пациентов (отношение к собственному здоровью, бесплатности медицинской помощи и т.п.), конкуренция с частным сектором; особенности мониторинга ключевых показателей [21] и др. В связи с разнообразием этих характеристик в разных территориях Российской Федерации невозможна прямая экстраполяция удачной реформы на конкретную территорию. Во всех случаях реформирования для каждой отрасли здравоохранения необходимо определить неизменные и изменяемые составляющие [22].

## Заключение

Таким образом, система управления изменениями в здравоохранении должна учитывать как актуальные институциональные нормы, так и эффективное использование ресурсов, стремясь совместить разумный институционализм с инновационным подходом. Отраслевые особенности значительно влияют на специфику инноваций в здравоохранении: технологические инновации значительно влияют на экономические и организационные инновации, которые в свою очередь приводят к информационным инновациям. Сопrotивление изменениям появляется в результате огромного количества факторов, которые могут значительно усложнить этот процесс.

В целях успешной реализации изменений инициаторы изменений должны понять, на каком этапе они в данный момент находятся, и принять необходимые меры для управления изменениями. Для создания обновленной культуры изменению подвергаются не только процессы, но также мышление и отношение. Трансформация должна быть в состоянии выдержать вызовы и в будущем быть предрасположенной к дальнейшим улучшениям.

## Литература

1. Bamford DR, Forrester PL. *Managing planned and emergent change within an operations management environment*. *Int J Oper Prod Man.* 2003; 23(5): 546–564. doi: 10.1108/01443570310471857
2. Burnes B. *Emergent change and planned change—competitors or allies? The case of XYZ construction*. *Int J Oper Prod Man.* 2004; 24 (9): 886–902. doi: 10.1108/01443570410552108.
3. Кантер Р. *Рубежи менеджмента: Книга о современной культуре управления*. М.: Олимп-Бизнес; 1999. 304 с. [Kanter R. *The Frontiers of Management: A Book on the Modern Management Culture*. Moscow: Olymp-Business; 1999. p. 304. In Russian].
4. Hinings CR, Greenwood R. *The dynamics of strategic change*. Blackwell, UK: Walter de Gruyter; 1989. p. 223.
5. Pettigrew F. *The awakening giant, change and continuity in ICI*. Oxford: Basil Blackwell; 1987. p. 562.
6. Weick K, Quinn RE. *Organizational change & development*. *Annu Rev Psychol.* 1999; 50: 361–86.
7. Lewin K. *Quasi-stationary social equilibria and the problem of permanent change*. In: *Organization change. A comprehensive reader*. Burke WW, Lake DG, Jill Paine W, editors. San Francisco: Jossey-Bass; 2009. p. 73–77.
8. Burnes B. *Kurt Lewin and the Planned Approach to Change: a Re-appraisal*. *J. Manag. Stud.* 2004; 41(6): 977–1002. doi: 10.1111/j.1467-6486.2004.00463.x.
9. Schein E. *Organizational Psychology*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall; 1988. p. 274.
10. Виханский О.С., Наумов А.И. *Менеджмент. Учебник*. Под ред. Зазулина З.К. М.: Экономистъ; 2003. с. 288 [Vikhansky O.S., Naumov A.I. *Management. Textbook*. Zazulina Z.K. editor. Moscow: Economist; 2003. p. 288. In Russian].
11. Пригожин А.И. *Нововведения. Стимулы и препятствия*. М.: Наука; 1989. 272 с. [Prigogine A.I. *Innova-*

tions. *Incentives and obstacles*. Moscow: Science; 1989. p. 272. In Russian].

12. Iles V, Sutherland K. *Organizational Change: A Review for Health Care Managers, Professionals and Researchers*. National Coordinating Centre for NHS Service Delivery and Organization R&D (NCCSDO) UK; 2001. p. 100.

13. Lukas CV, Holmes SK, Cohen AB, Restuccia J, Cramer IE, Shwartz M et al. *Transformational change in health care systems: an organizational model*. *Health Care Manage Rev*. 2007; 32(4): 309-320.

14. Dickson GS, Lindstrom R, Black C, der Gucht D. *Canadian Health Services Research Foundation and Canadian Electronic Library (Firm). Evidence-informed change management in Canadian healthcare organizations – Canadian Health Services Research Foundation, 2012*.

15. Phelan D. *Best Practice Change Management Guidelines*. London: National Health Service; 2010. p. 15.

16. Martin GP, Weaver S, Currie G, Finn R, McDonald R. *Innovation sustainability in challenging health-care contexts: embedding clinically led change in routine practice*. *Health Serv Manage Res*. 2012; 25(4): 90-199. doi: 10.1177/0951484812474246.

17. Lansisalmi H, Kivimaki M, Aalto P, Ruoranen R. *Innovation in Healthcare: A Systematic Review of Recent Research*. *Nurs Sci Q*. 2006; 19: 66-72.

18. Omachonu VK, Einspruch NG. *Innovation in Healthcare delivery Systems: A Conceptual Framework*. *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal*. 2010; 15(1): 2-16.

19. Садовничий В.А., Григорьева Н.С., Чубарова Т.В. *От традиций к инновациям: реформы здравоохранения в*

*современном мире*. М.: Экономика, 2012. с. 284 [Sadovnichy V.A., Grigorieva N.S., Chubarova T.V. *From tradition to innovation: health care reform in the modern world*. Moscow: Economy; 2012. p. 284. In Russian].

20. Симагути М. *Эпоха системных инноваций*. М.: Миракл; 2006. с. 248 [Simaguti M. *The era of systemic innovation*. Moscow: Mirakl; 2006. p. 248. In Russian].

21. Короткова А.В., Новожиллов А.В., Гажева А.В., Сошников С.С., Одинцова В.В. *Индикаторы мониторинга и оценка деятельности в сфере здравоохранения*. *Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П.Павлова*. 2008; 1: 62-65. [Korotkova A.V., Novozhilov A.V., Gazheva A.V., Soshnikov S.S., Odintsova V.V. *Indicators for monitoring and evaluating health care activities*. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2008; 1: 62-65. In Russian].

22. Костомарова Л.Г., Стажадзе Л.Л. *Территориальная служба медицины катастроф Москвы*. М.: Аякс; 2001. с. 223 [Kostomarova L.G., Stajadze L.L. *Territorial Disaster Medicine Service of Moscow*. Moscow: Ajax; 2001. p. 223. In Russian].

Конфликт интересов отсутствует

## МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ В САМОЛЕТЕ: КАКОВЫ НАШИ ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ?

В.В. Бояринцев<sup>1,2</sup>, И.Н. Пасечник<sup>1\*</sup>, В.Ю. Рыбинцев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

<sup>2</sup>Главное медицинское управление УД Президента РФ, Москва

## IN-FLIGHT MEDICAL AID: WHAT ARE OUR CAPABILITIES AND PROSPECTS?

V.V. Boiarincev, I.N. Pasechnik\*, V.Yu. Rybintsev

<sup>1</sup>Central State Medical Academe of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>The main medical administration of the office of the President, Moscow, Russia

E-mail: pasigor@yandex.ru

### Аннотация

В статье обсуждаются проблемы оказания первой помощи и первичной медико-санитарной помощи на борту самолета. Описывается частота встречаемости неотложных состояний во время полета. Подробно разбираются вопросы патогенеза неотложных состояний с учетом изменений среды обитания на борту самолета. Описывается зарубежный опыт оказания помощи при неотложных состояниях во время полета, обсуждаются проблемы оказания помощи в РФ. Авторы делают вывод о необходимости реформирования системы оказания помощи пассажирам во время авиаперевозок и принятия закона, регулирующего ответственность медицинских добровольцев.

**Ключевые слова:** неотложные состояния в полете, бортовая аптечка, пассажиры.

### Abstract

The article discusses the problems of first aid and primary health care on Board the aircraft. The frequency of occurrence of emergency conditions during the flight is described. The issues of pathogenesis of emergency conditions taking into account changes in the environment on Board the aircraft are discussed in detail. Describes the foreign experience of providing assistance in emergency conditions during the flight, discusses the problems of assistance in the Russian Federation. The authors conclude that it is necessary to reform the provision of assistance to passengers during air travel and the adoption of a law regulating the responsibility of medical volunteers.

**Key words:** emergency conditions in - flight, first aid kit, passengers.

*Ссылка для цитирования: Бояринцев В.В., Пасечник И.Н., Рыбинцев В.Ю. Медицинская помощь в самолете: каковы наши возможности и перспективы? Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 35-43.*

Тенденции последних лет свидетельствуют об увеличении количества пассажиров, перевозимых самолетами гражданской авиации. По данным статистических исследований, в 2017 г. авиакомпаниями всего мира совершили более 37 млн рейсов, на которых было перевезено 4.1 млрд пассажиров. Прирост числа людей, поднявшихся в воздух, за год составил 7%. Эксперты связывают повышение мобильности населения с улучшением экономического положения в мире, снижением цен на услуги авиакомпаний, развитием туризма, возросшей деловой активностью.

Жесткие меры в отношении безопасности авиаперевозок привели к снижению числа авиа-

происшествий во всем мире, и эта тенденция сохраняется на протяжении последних 10 лет. Важно подчеркнуть, что уменьшается как число инцидентов с летальным исходом, так и количество происшествий, не приведших к гибели людей.

Вместе с тем с возрастанием активности авиаперевозок на первый план выходят вопросы оказания медицинской помощи во время полета. Это обусловлено целым рядом причин: увеличением доступности полетов, их продолжительности, числа людей, пользующихся авиатранспортом, возрастанием среди пассажиров доли лиц пожилого и старческого возраста, а также людей с различной сопутствующей патологией и др. [1,

2]. В немалой степени этому способствует реклама туристических операторов, «гарантирующих» безмятежный отдых и комфортабельные перелеты современными воздушными лайнерами. Однако на практике всегда присутствуют лимитирующие факторы оказания медицинской помощи, связанные с ограничением ресурсов в полете, в том числе с отсутствием специалистов, замкнутостью и ограниченностью пространства самолета, наличием стрессовых факторов. Кроме того, существуют предпосылки, провоцирующие возникновение медицинских происшествий: изменение физических условий среды пребывания, стресс, связанный с необычной обстановкой, возникновение турбулентности, аллергены и пр. [2, 3]. На этом мы остановимся чуть позже.

В нашей публикации речь пойдет о полетах гражданской авиации, вопросы медицинского обеспечения полетов в рамках оборонных мероприятий находятся вне нашего обсуждения и хорошо регламентируются соответствующими приказами: Приказом Минобороны РФ от 27 апреля 2009 г. № 265 и Приказом Росавиакосмоса от 15 августа 2003 г. № 165 [4, 5].

Кроме того, мы сознательно не касаемся вопросов медицинского допуска сотрудников авиакомпаний. Они подробно освещены в специальной литературе. На сегодняшний день имеется трехзвеневая схема допуска пилотов к полетам: освидетельствование летного состава во врачебно-летных экспертных комиссиях, динамическое врачебное наблюдение в межкомиссионный период и предполетный медицинский осмотр. Имеется также Постановление Правительства РФ от 6 августа 2013 г. № 670 «Об утверждении Правил проведения проверки соответствия лиц, претендующих на получение свидетельств, позволяющих выполнять функции членов экипажа гражданского воздушного судна...» [6]. Для решения поставленных задач в 2015 г. специальность «авиационная и космическая медицина» включена в Номенклатуру специальностей специалистов с высшим и послевузовским медицинским и фармацевтическим образованием в сфере здравоохранения Российской Федерации [7]. Однако до настоящего времени не утвержден профессиональный стандарт по этой специальности, в 2018 г. опубликован лишь проект.

В полете авиалайнера (время от взлета до посадки) у находящихся на борту людей возможно развитие неотложных состояний, требующих оказания медицинской помощи. Согласно современным представлениям, неотложными состояниями принято называть такие патологиче-

ские изменения в организме человека, которые приводят к резкому ухудшению здоровья, могут угрожать жизни и, следовательно, требуют экстренных лечебных мероприятий. Для удобства обсуждения далее в тексте мы будем обозначать такие варианты ухудшения здоровья как неотложные состояния во время полета (НСП). НСП могут случаться с пилотами (летный состав), членами кабинного экипажа (бортпроводники) и пассажирами воздушного судна. Наиболее драматично развиваются события при возникновении НСП у пилотов, в этих ситуациях угрозе подвергается жизнь всех находящихся на борту. Вместе с тем такие случаи редки, что связано со структурированным контролем за здоровьем пилотов. Гораздо чаще НСП случаются у пассажиров.

Согласно анализу отчетности за 2 года и 9 мес 5 крупных авиакомпаний распространенность НСП составляет 1 происшествие на 604 рейса [8]. По данным других авторов, НСП регистрируются с частотой от 24 до 130 случаев на 1 млн пассажиров [1, 8–10]. Сообщается о ежегодном увеличении числа случаев НСП [1]. Если экстраполировать частоту возникновения НСП на общее количество пассажиров, перевозимых за год, то можно вести речь о 250–1500 медицинских происшествий каждый день. На самом деле жалоб на ухудшение самочувствия во время полета гораздо больше, чем регистрируется как НСП. Чаще всего сообщается о состоянии тревожности и дискомфорта, связанных с необычными условиями пребывания. Симптоматика тревожности в большинстве случаев быстро редуцируется после общения с опытным бортпроводником или приема привычных препаратов, имеющихся у пассажира.

Полет современных гражданских самолетов проходит на высоте 9000–12 000 м. Содержание кислорода на такой высоте снижается до 7–8% вместо привычных 21%, а атмосферное давление падает с 740–760 до 170–250 мм рт.ст. С увеличением высоты даже при неизменном процентном соотношении компонентов воздуха парциальное давление кислорода в крови человека снижается. Поэтому недостаточно просто обогатить атмосферный воздух кислородом, необходимо привести в норму и давление. Для обеспечения комфортных условий во всех авиалайнерах работает специальная система кондиционирования воздуха. Система забирает воздух, который находится за бортом, и сжимает его с помощью компрессоров. Благодаря этому плотность кислорода в нем повышается до приемлемых значений. Что касается давления, то в салоне авиа-

лайнера поддерживается более низкое давление по сравнению с уровнем аэропорта. Как правило, это 600–650 мм рт. ст., что соответствует высоте 1300–1800 м над уровнем моря. Считается, что это нижняя граница комфортного для человека атмосферного давления воздуха [11, 12].

Во время полета из-за описанных явлений насыщение артериальной крови кислородом снижается до 93%, что может быть одной из причин манифестации сердечно-сосудистой и дыхательной недостаточности [13]. Затруднение дыхания возможно также из-за снижения влажности воздуха в салоне самолета. Сухой воздух способен раздражать дыхательные пути. У пациентов с исходной дыхательной недостаточностью необходимо рассмотреть возможность использования портативного концентратора кислорода, при этом важно учитывать длительность работы аппарата от аккумуляторных батарей. В каждом конкретном случае за 2–3 дня до полета надо согласовывать с сотрудниками авиакомпании возможность использования концентратора кислорода на борту [14, 15]. Кроме того, сухой воздух при длительном полете способен вызвать дегидратацию организма человека.

Еще одной проблемой, с которой сталкивается пассажир, является расширение газов и возникновение избыточного давления в закрытых полостях при снижении атмосферного давления (явления дисбаризма). Клинически это проявляется ощущением заложенности ушей, болями в области лобных и гайморовых пазух. Естественно, что такие явления чаще наблюдаются у пациентов с синуситами и инфекцией среднего уха. К этой же группе симптомов относят явления высотного метеоризма, связанного с расширением газов в желудочно-кишечном тракте.

К неблагоприятным явлениям необходимо отнести также иммобилизацию пассажиров в связи с ограниченным пространством. Длительное пребывание в положении сидя, дегидратация, снижение насыщения артериальной крови кислородом могут провоцировать уменьшение венозного оттока, гиперкоагуляцию и, как следствие, повышается риск развития венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений. Эпизоды тромбозов чаще развиваются через несколько часов или дней после полета [16]. Однако описаны случаи возникновения осложнений во время длительного полета или череды последовательных перелетов [17].

Закрытое пространство самолета не только провоцирует явления клаустрофобии у некоторых пассажиров, но и становится идеальным местом для передачи инфекции. Однако контакт с

инфекцией обычно происходит в период, предшествующий полету [18].

В публикациях приводится подробная статистика причин НСП [1, 8]. Данные варьируют в зависимости от страны и методов оценки неотложных состояний. Важно, что часть клинических проявлений регистрируется в отсутствие медицинских работников. Поэтому названия состояний, послуживших причиной оказания помощи, не всегда корректны. Однако прослеживается общая тенденция. На первом месте по частоте встречаемости – обмороки и предобморочные состояния, которые регистрируются в 32–34% случаев, расцененных как НСП [1, 8, 9]. Под обмороком понимают преходящую потерю сознания, обусловленную уменьшением перфузии головного мозга. Предобморочное состояние – это состояние, при котором пациент чувствует, что скоро потеряет сознание, но этого может и не произойти. Как при жизнеугрожающих, так и при жизнеугрожающих причинах обморока пассажиры выглядят тяжелобольными, с ними затруднен контакт, кожные покровы обычно бледные и влажные, пульс может быть как снижен, так и учащен, артериальное давление, как правило, низкое. В большинстве случаев обморок проходит при минимальном вмешательстве окружающих или самостоятельно. Однако при жизнеугрожающих причинах возможен и летальный исход.

На втором месте по частоте встречаемости (10–14%) находятся проявления патологии со стороны желудочно-кишечного тракта. Чаще всего регистрируются тошнота и рвота, в том числе связанные с явлениями высотного метеоризма. Пассажиры тяжело переносят эти симптомы, являющиеся в некоторых случаях триггерами психотических реакций.

Явления дыхательной недостаточности диагностируются в 10–12% случаев НСП. Обычно они возникают у людей с наличием исходной патологии легких, чаще всего – хронической обструктивной болезни легких. В таких ситуациях целесообразно использовать препараты, которые постоянно принимает больной, может потребоваться и ингаляция кислорода.

О манифестации заболеваний сердечно-сосудистой системы сообщалось в 7–8% случаев НСП. Остановка кровообращения во время полета отмечалась в 0.2–0.3% случаев НСП. Опубликован даже специальный консенсус по проведению сердечно-легочной реанимации при остановке сердца в полете. Впрочем, в нем подтверждены основные положения стандартного протокола оказания помощи при внезапной

остановке сердца. Акцент по-прежнему делается на компрессии грудной клетки, искусственном дыхании и ранней электрической дефибриляции [10].

Также сообщается о возникновении во время полета судорожного синдрома. Генерализованные судороги встречаются редко, в основном наблюдается небольшое число миоклонических судорог, что неспецифично для судорожного синдрома и чаще бывает при обмороках.

Травмы на борту воздушного судна редко бывают жизнеугрожающими и возникают при падении багажа или во время турбулентности. Хотя в последней ситуации встречаются и переломы костей, и черепно-мозговые травмы.

Встречаемость аллергических реакций составляет 1.6% от общего числа НСП. Описаны реакции на пищевые продукты (орехи), животных, перевозимых в салоне, и внешние аллергены [19]. Тяжесть аллергических реакций обычно не выражена, при возникновении анафилактического шока оказывается помощь согласно действующим стандартам.

В процессе набора высоты, полета и снижения воздушного судна возможно возникновение психических симптомов различной степени выраженности: от тревожности до острого психоза. Тревога может быть обусловлена соматическими симптомами (например, возникновением боли в грудной клетке), а также провоцироваться алкоголем. Проявления агрессии создают неудобства другим пассажирам и требуют вмешательства бортпроводников, а иногда и других пассажиров [20, 21].

НПС, связанные с акушерскими проблемами, составляют 0,7% от общего числа происшествий. Однако в силу серьезности ситуации как для роженицы, так и для окружающих нередко бывают драматичны. Это в немалой степени обусловлено отсутствием опыта решения таких проблем у окружающих. Среди специалистов преобладает мнение, что пользоваться авиатранспортом женщинам не рекомендуется после 36 нед при одноплодной беременности и 32 нед при многоплодной [22].

Анализ тяжести НСП обращает внимание на потребность изменения маршрута полета из-за состояния больных. Сообщается, что такие ситуации возникали в 4,4% случаев НСП [2].

Представляют интерес сведения о дальнейшей судьбе пациентов с НСП. После посадки 25.8% пассажиров с НСП были доставлены бригадами скорой медицинской помощи в стационары, 8.6% после осмотра в приемном отделении госпитализированы, летальные исходы наблюдались в 0.3%

случаев. Основными показаниями для стационарного лечения являлись острое нарушение мозгового кровообращения, дыхательная недостаточность и сердечно-сосудистая патология [8].

Из приведенного обзора НСП становится очевидным, что проблема медицинских происшествий во время авиаперелета весьма актуальна. Количество НСП постоянно увеличивается. Прежде чем обсуждать вопросы оказания помощи в условиях самолета, хотелось бы коснуться вопросов профилактики. Большинство НСП потенциально предотвратимы. Желательно разработать специальные буклеты и разместить их на сайтах авиакомпаний, в которых описывались бы правила подготовки к полету людей с сопутствующей патологией.

Одним из пусковых моментов возникновения НСП является дегидратация, особенно это касается обморочных состояний. Действительно, ожидание полета в душном помещении, сухой воздух в салоне, употребление кофе, алкоголя, повышенная нервозность способствуют потере жидкости, что наряду с изменениями атмосферного давления ведет к возникновению синкопального состояния. Избежать обезвоживания можно, употребляя жидкость, особенно при длительных перелетах. Желательно при этом избегать напитков, содержащих углеводы в большой концентрации.

Больным диабетом во время полета трудно планировать прием как пищи, так и сахароснижающих препаратов. В связи с этим целесообразно возить с собой глюкометр, который навряд ли найдется в аптечке на борту самолета.

Больные с хронической дыхательной недостаточностью, зависимые от кислорода, должны оценивать работу аккумулятора портативного концентратора кислорода. Запас батареи должен быть увеличен в 1.5 раза на случай задержки вылета самолета.

Пассажирам, осуществляющим перелеты с детьми, необходимо ориентироваться на детские формы лекарств. Трудно предположить, что в бортовой аптечке найдутся соответствующие дозировки.

В РФ оценка переносимости полета возложена на пассажира. Согласно Приказу Минтранса России № 82 от 28.06.2007 г. пункт 108 «пассажир обязан самостоятельно определить возможность пользования воздушным транспортом, исходя из состояния своего здоровья» [23]. Это положение вызывает много нареканий, и оно далеко не бесспорно.

Впрочем, рекомендации Всемирной организация здравоохранения (ВОЗ) тоже не идеальны.

ВОЗ к противопоказаниям для воздушных перелетов относит следующие: младенческий возраст до 7 дней, последние 4 нед беременности и 7 дней после родоразрешения. Кроме того, к полетам не должны допускаться люди со стенокардией и болевым синдромом в покое, любым острым заболеванием как инфекционной, так и неинфекционной природы, с симптомами внутривенной гипертензии вследствие кровоизлияния, инфекции или травмы, недавно перенесшие инфаркт миокарда или острое нарушение мозгового кровообращения, в раннем послеоперационном периоде после травматичных операций, с серповидно-клеточной анемией, хронической дыхательной недостаточностью, пневмотораксом, гипертоническим кризом (систолическое артериальное давление выше 200 мм рт. ст.), болезнями ЛОР-органов при нарушении проходимости евстахиевой трубы, психическими заболеваниями.

Разработка рекомендаций единых противопоказаний к полетам - трудно разрешимая задача. В сомнительных случаях необходима консультация специалиста для решения этого вопроса.

Оказание помощи при возникновении НСП требует подготовленного специалиста, наличия оборудования и лекарственных средств. Последние две составляющие обозначают как комплект для оказания медицинской помощи (КОМП) или бортовая аптечка (этот термин чаще используется в РФ).

Наиболее детально вопросы лечения НСП отработаны в США. Так, согласно правилам Федерального управления гражданской авиации США, имеется два вида КОМП – для внутренних и международных авиарейсов, самолеты грузоподъемностью выше 3400 кг при наличии хотя бы одного проводника оснащаются автоматическим наружным дефибриллятором (АНД) [24]. Содержимое КОМП позволяет оказать помощь при большинстве жизнеугрожающих ситуаций. Кроме того, на случай разгерметизации самолета имеются кислородные баллоны с потоком 2–4 л/мин, которые можно использовать при оказании помощи.

Некоторые организации, регулирующие правила авиаперевозок, сами определяют оптимальный состав КОМП, дополняя его прибором для пульсоксиметрии, широким спектром препаратов, включая психотропные, налоксон, антибиотики [22, 25, 26].

Наличие лекарственных средств и специального медицинского оборудования не гарантирует оказание помощи при НСП. Обычно первич-

ный опрос больного осуществляет бортпроводник, который и принимает решение о дальнейших действиях. Кабинный экипаж большинства авиакомпаний проходит специальную подготовку по мерам первой помощи. Далее, при необходимости более квалифицированной помощи командир воздушного судна (КВС) связывается со специальной наземной медицинской службой, где находится врач, способный дать консультацию по лечению пациента в зависимости от конкретной клинической ситуации. Кроме того, экипаж судна обращается к пассажирам, имеющим медицинское образование, с просьбой о помощи. Обычно достаточно информации от пассажира, что у него имеется медицинское образование. Таким образом, помощь при НСП оказывается на основе взаимодействия экипажа самолета, медицинских добровольцев и врача наземной службы. Последнее слово остается за сотрудником, находящимся на земле. И здесь начинаются противоречия. Прежде всего, не всякий медик может оказать неотложную помощь, если он раньше этого не делал. С другой стороны, опытный врач-реаниматолог вряд ли будет слушать указания с земли. Его можно понять: следовать рекомендациям специалиста, не видящего пациента и, по всей вероятности, широко не практикующего, не всегда приятно. Добавьте к этому еще и трудности с радиосвязью в режиме реального времени. В таких ситуациях необходимо соблюсти баланс мнений, поставив во главу угла интересы пассажира.

Согласно статистике, в 50% случаев при развитии НСП помощь оказывали врачи на борту, в 25% - люди со средним медицинским образованием и в 25% - только члены экипажа [8].

Вопросы ответственности медицинских работников за оказание помощи решены, пожалуй, только в США, где существует так называемый закон «доброе самаритянина». Согласно ему, медицинский работник освобождается от ответственности, за исключением только случаев умышленных действий, повлекших причинение вреда пациенту, или небрежности [27]. Медицинская помощь при полетах за пределами США регламентируется сложным комплексом положений, включающих Варшавскую, Монреальскую и Токийскую конвенции [28]. Их трактовка неоднозначна и во многом зависит от того, кто этим занимается.

Также можно столкнуться с нежеланием врачей на борту по тем или иным обстоятельствам оказывать помощь: недостаток квалификации, плохое самочувствие, алкогольное опьянение. Во многих странах (США, Англия, Синга-

пур) нет документов, обязывающих врачей участвовать в лечении пациентов не при исполнении служебных обязанностей. В других странах (Австралия и некоторые европейские страны) от медицинских работников требуют участвовать в оказании помощи при НСП, ссылаясь на гражданское законодательство и прецедентное право [28, 29]. Логично предположить, что у большинства врачей имеется моральный долг помогать больным [30].

Кроме медицинской ответственности, при оказании помощи при НСП всегда обсуждается финансовая ответственность, связанная с изменением маршрута полета. И здесь решающее слово остается за КВС. Приходится учитывать не только медицинские показания, но и возможность быстро посадить самолет (время посадки с эшелона для современных лайнеров составляет 30 мин), наличие топлива в баках и готовность аэродрома. Посадка самолета в месте, где не может быть оказана квалифицированная помощь, вообще является бессмысленной. Наиболее частыми причинами изменения маршрута авиалайнера при возникновении НСП были кровотечения, акушерские неотложные ситуации, острый коронарный синдром и острое нарушение мозгового кровообращения [8].

В России при оказании помощи при НСП можно ориентироваться на «Методические рекомендации по обеспечению воздушных судов гражданской авиации медицинскими средствами», опубликованные в 2013 г. [31].

Эти методические рекомендации могут быть использованы в авиапредприятиях гражданской авиации, осуществляющих коммерческие воздушные перевозки, как единые нормы обеспечения воздушных судов медицинскими изделиями и лекарственными препаратами, а также они регламентируют действия cabinного экипажа по оказанию первой помощи пассажирам на борту воздушного судна. Однако на законодательном уровне не определен состав бортовых аптечек. В отсутствие других постановлений большинство авиакомпаний ориентируется на эти методические рекомендации.

Согласно последним, на борту имеется три комплекта бортовой аптечки: первой помощи (ПП), медицинский и универсальный профилактический комплекты (УПК), бланк оказания ПП, инструкция по применению УПК, инструкция по действиям экипажа в случае обнаружения инфекционного больного на борту воздушного судна в рейсе, инструкция по процедуре мытья рук и карта информации о местонахождении пассажира в целях здравоохранения (рус./англ.).

Комплект ПП содержит минимальный набор, включающий перчатки, салфетки, бинты, термометр, ненаркотические анальгетики, антигистаминные препараты и др.

УПК используется только при подозрении на инфекционное заболевание в полете. Существует два типа УПК: обычный и для полетов в страны с тропическим климатом. В их основе лежат средства защиты персонала и изоляции больного с целью предупреждения распространения инфекции на борту самолета. Акцент делается на дезинфицирующие средства и инсектициды.

Медицинский комплект включает растворы для осуществления внутривенных и внутримышечных инъекций, в том числе адреналин, атропин, 50% раствор глюкозы. Имеются сфигмоманометр, катетеры, шприцы и пр.

Согласно рекомендациям, на борту может быть оказана ПП и первичная медико-санитарная помощь. ПП оказывается бортпроводником или вторым пилотом и подразумевает специальную подготовку, которую они обязаны проходить на земле не реже 1 раза в 24 мес. Бортпроводнику не рекомендуется самостоятельно давать/назначать лекарственные препараты. Препараты предлагаются на выбор больному пассажиру из имеющихся в аптечке. Об ухудшении состояния пассажира бортпроводник докладывает КВС, и тот принимает решение об изменении маршрута и необходимости/возможности вынужденной посадки.

Первичная медико-санитарная помощь в рейсе оказывается в экстренной и/или неотложной форме при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении хронических заболеваний. Этот вид помощи осуществляется при наличии и согласии медицинского работника, присутствующего на борту самолета. Для оказания помощи используются комплекты ПП и медицинский.

Значительная часть инструкций касается мероприятий при выявлении на борту воздушного судна пассажира с инфекционным заболеванием.

Также в инструкции регулируются вопросы взаимодействия с медицинским персоналом на земле.

Действующие Рекомендации можно рассматривать как основу для разработки правил по оказанию помощи на борту воздушного судна в полете. Несомненно, необходимо пересмотреть состав бортовых комплектов, стандартизировать их для всех авиакомпаний, дополнить медицинской аппаратурой (обязательно АНД), обучить cabinный экипаж оказанию ПП на единой ме-

тодической основе, ввести обязательное преподавание им сердечно-легочной и мозговой реанимации.

Авторы статьи неоднократно сталкивались с НСП как обыкновенные пассажиры и на практике знают, что не во всех случаях бортпроводники осведомлены о составе бортовых аптечек. В одном из эпизодов купирования гипогликемии на борту шприц и 40% глюкозу нашли только после стабилизации состояния больного.

С юридической точки зрения в Рекомендациях прописано только оказание ПП лицами, прошедшими обучение. Резонно возникает вопрос: а какова законность оказания первичной медико-санитарной помощи (доврачебной и врачебной) на борту самолета? Этот вид помощи представлен как один из основных в Федеральном законе № 323-ФЗ от 21.11.2011 (ред. от 07.03.2018) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [32]. Причем объем оказываемой доврачебной и врачебной помощи часто бывает идентичным и зависит от лекарственных и инструментальных возможностей на местах [33].

Ответ на этот вопрос неоднозначен. По сути, на борту самолета медицинские добровольцы оказывают первичную медико-санитарную помощь, используя (в идеале) медицинскую аптечку. Однако законность этих деяний поставлена под сомнение.

Действительно, все прошедшие обучение могут оказывать ПП. Однако возникает парадокс: лечение анафилактического шока на этапе остановки сердца — законно, а при наличии сознания — нет, т.к. это уже не первая помощь.

К сожалению, в реальных условиях любой медицинский работник, столкнувшийся вне своей работы с заболевшим человеком, рискует быть привлеченным к юридической ответственности (в лучшем случае — к гражданско-правовой, в худшем — к уголовной). При этом риски такой ответственности сохраняются в обоих случаях — и если он окажет медицинскую помощь пациенту, и если он решит воздержаться от оказания такой помощи.

Согласно ФЗ РФ № 323 в большинстве случаев медицинским работникам запрещено оказывать медицинскую помощь вне медицинских организаций. Согласно этому закону (часть 1 статьи 32) утверждается, что «... медицинская помощь оказывается медицинскими организациями и классифицируется по видам, условиям и форме оказания такой помощи ...». Законодательство не предусматривает оказание медицинской помощи медицинскими работниками даже

если пациент обращается в больницу или поликлинику, с формально-юридической точки зрения медицинскую помощь пациенту оказывает не врач, а медицинская организация (юридическое лицо). В части 3 статьи 32 ФЗ РФ № 323 сообщается, что медицинская помощь вне медицинской организации оказывается бригадой скорой медицинской помощи, в том числе скорой специализированной, а также в транспортном средстве при медицинской эвакуации. Таким образом, оказание медицинской помощи медицинским работником на борту самолета не предусмотрено.

Из анализа законодательства РФ можно сделать вывод, что в настоящий момент отсутствуют правовые нормы, разрешающие медицинским специалистам оказывать медицинскую помощь вне медицинской организации. С какими последствиями может столкнуться врач, если все же решится на свой страх и риск оказать помощь больному?

Потенциально может идти речь даже о привлечении такого врача к уголовной ответственности по части 1 статьи 235 Уголовного кодекса РФ (УК РФ) за «... осуществление медицинской деятельности лицом, не имеющим лицензии на данный вид деятельности, при условии, что такая лицензия обязательна, если это повлекло по неосторожности причинение вреда здоровью человека...». Совершение данного преступления «... наказывается штрафом в размере до ста двадцати тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до одного года, либо ограничением свободы на срок до трех лет, либо принудительными работами на срок до трех лет, либо лишением свободы на тот же срок». В части 2 указанной статьи сообщается «то же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека, наказывается принудительными работами на срок до пяти лет либо лишением свободы на тот же срок». Кроме того, существует печально известная статья 238 УК РФ, предусматривающая уголовную ответственность за оказание услуг, не соответствующих требованиям безопасности (по ней тоже можно осудить врача).

Согласитесь, довольно суровое наказание для медицинского добровольца, решившего помочь больному. Хочется особенно отметить, что условия для оказания помощи в самолете не самые подходящие: стресс, ограниченное пространство, не всегда благоприятный настрой окружающих, ограниченные ресурсы. Даже при измерении артериального давления обычным тонометром аускультативные шумы иные.

Кроме вышеописанных трудностей (авторы сталкивались с такой ситуацией), необходимо принять решение об изменении маршрута полета, в том числе и посадки. Всегда остаются сомнения: а не предъявит ли авиакомпания счет за посадку ее инициаторам, сославшись на обоснованность таких действий, а попросту желая переложить материальную ответственность на врача?

Не меньшие, а, возможно, даже и большие риски несет оказание медицинской помощи вне медицинской организации в отношении гражданско-правовой ответственности. К сожалению, нередко встречаются неблагодарные пациенты, которые подают иски о возмещении вреда к врачам, спасшим их жизнь, тем более Гражданский кодекс РФ (ГК РФ) не препятствует этому. В частности, ст. 1085 ГК РФ предусматривает возмещение вреда, причиненного повреждением здоровья, статья 1095 ГК РФ предусматривает возмещение вреда жизни или здоровью гражданина, причиненного вследствие недостатков услуги (в том числе медицинской), статья 151 ГК РФ предусматривает компенсацию морального вреда.

Часть медицинских работников справедливо боятся оказывать медицинскую помощь вне стен медицинских организаций. Однако и они не могут себя чувствовать в полной безопасности.

Так, если больной впоследствии получил хотя бы вред здоровью средней тяжести, медицинский работник может быть привлечен к уголовной ответственности в соответствии с частью 1 статьи 124 УК РФ за «... неоказание помощи больному без уважительных причин лицом, обязанным ее оказывать в соответствии с законом или со специальным правилом». Данное преступление «... наказывается штрафом в размере до сорока тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода за период до трех месяцев, либо обязательными работами на срок до трехсот шестидесяти часов, либо исправительными работами на срок до одного года, либо арестом на срок до четырех месяцев». В случае же причинения тяжкого вреда здоровью или последующей смерти больного используется более тяжелый состав преступления, предусмотренный частью 2 статьи 124 УК РФ, — «... принудительные работы на срок до четырех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового либо лишение свободы на срок до четырех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до

трех лет или без такового». Дальнейшее перечисление последствий неоказания помощи бесмысленно — они плачевны.

Медицинский работник находится меж двух огней: с одной стороны, ему не разрешено оказывать помощь вне стен лечебного учреждения во внерабочее время, с другой — могут привлечь к уголовной ответственности за неоказание помощи.

В заключение нашего обсуждения нам хотелось бы выделить три проблемы, требующие принятия неотложных мер. Первоочередной задачей является изменение действующего законодательства в отношении оказания медицинской помощи в самолете медицинскими добровольцами. Целесообразно принятие закона, аналогичного существующему в США — закона «доброго самаритянина».

Вторая задача заключается в унифицировании и расширении курса медицинской подготовки в рамках ПП кабинных экипажей. К третьей задаче стоит отнести пересмотр состава бортовых аптечек с учетом новых требований по лечению больных с неотложными состояниями.

Понятно, что вышеперечисленные задачи нельзя решить мгновенно. Безусловно, требуется обсуждение общественностью и заинтересованными лицами, создание экспертных групп по этой актуальной проблематике. Наша статья — попытка обратить внимание на реально существующую проблему — оказание медицинской помощи на борту самолета.

### Литература

1. Kim JH, Choi-Kwon S, Park YH. Comparison of inflight first aid performed by cabin crew members and medical volunteers. *J. Travel. Med.* 2017; 24(2). doi: 10.1093/jtm/taw091.
2. Martin-Gill C, Doyle TJ, Yealy DM. In-Flight Medical Emergencies: A Review. *J.A.M.A.* 2018; 320(24): 2580-2590. doi: 10.1001/jama.2018.19842.
3. Nable JV, Tupe CL, Gehle BD, Brady WJ. Is there a doctor on board? In-flight medical emergencies. *Cleve Clin. J. Med.* 2017; 84(6): 457-462. doi: 10.3949/ccjm.84a.16072.
4. Об утверждении Федеральных авиационных правил медицинского обеспечения полетов государственной авиации. Приказ Минобороны РФ от 27 апреля 2009 г. № 265 [On Approval of the Federal Aviation Rules for Medical Support of State Aviation Flights. Order of the Ministry of Defense of the Russian Federation of April 27, 2009 № 265. In Russian].
5. Об утверждении Федеральных авиационных правил "Организация работы медицинского персонала авиационных организаций экспериментальной авиации. Приказ Росавиакосмоса от 15 августа 2003 г. № 165 [On approval of the Federal Aviation Rules" Organization of the work of medical personnel of aviation organizations of experimental aviation. Order of Rosaviakosmos of August 15, 2003 № 165. In Russian].
6. "Об утверждении Правил проведения проверки соответствия лиц, претендующих на получение свидетельств, позволяющих выполнять функции членов

экипажа гражданского воздушного судна (с изменениями и дополнениями). Постановление Правительства РФ от 6 августа 2013 г. № 670 [On Approval of the Rules for Conducting Verification of Compliance of Persons Applying for Obtaining Certificates Allowing to Act as Crew Members of a Civil Aircraft (with amendments and additions). Decree of the Government of the Russian Federation of August 6, 2013 № 670. In Russian].

7. Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием по направлению подготовки «Здравоохранение и медицинские науки». Приказ Минздрава России от 08.10.2015 № 707н (ред. от 15.06.2017) [On the approval of Qualification requirements for medical and pharmaceutical workers with higher education in the area of training «Health and medical sciences». Order of the Ministry of Health of Russia of 10/08/2015 № 707n (ed. 15.06.2017). In Russian].

8. Peterson DC, Martin-Gill C, Guyette FX. et al. Outcomes of Medical Emergencies on Commercial Airline Flights. *N. Engl. J. Med.* 2013; 368:2075-2083. doi: 10.1056/NEJMoa1212052.

9. Kesapli M, Akyol C, Gungor F. et al. Inflight emergencies during Eurasian flights. *J. Travel. Med.* 2015; 22: 361-367. doi: 10.1111/jtm.12230.

10. Hinkelbein J, Bohm L, Braunecker S. , et al. In-flight cardiac arrest and in-flight cardiopulmonary resuscitation during commercial air travel: consensus statement and supplementary treatment from the German Society of Aerospace Medicine (DGLRM). *Internal. Emerg. Med.* 2018; 13 (8): 13051322.

11. Hampson NB, Kregenow DA, Mahoney AM. et al. Altitude exposures during commercial flight: a reappraisal. *Aviat Space Environ Med.* 2013; 84: 27-31.

12. Kelly PT, Seccombe LM, Rogers PG, Peters MJ. Directly measured cabin pressure conditions during Boeing 747-400 commercial aircraft flights. *Respirology.* 2007; 12: 511-515. doi: 10.1111/j.1440-1843.2007.01104.x.

13. Humphreys S, Deyerdmond R, Bali I, Stevenson M, Fee JP. The effect of high altitude commercial air travel on oxygen saturation. *Anesthesia.* 2005; 60: 458-460. doi:10.1111/j.1365-2044.2005.04124.x.

14. Edvardsen A, Akerø A, Christensen CC, Ryg M, Skjongsberg OH. Air travel and chronic obstructive pulmonary disease: a new algorithm for pre-flight evaluation. *Thorax.* 2012; 67: 964-969. doi: 10.1136/thorax.jnl-2012-201855.

15. Seccombe LM, Peters MJ. Oxygen supplementation for chronic obstructive pulmonary disease patients during air travel. *Curr. Opin. Pulm. Med.* 2006; 12:140-144. doi: 10.1097/01.mcp.0000208454.03597.bb.

16. Schreijer AJ, Hoylaerts MF, Meijers JC. et al. Explanations for coagulation activation after air travel. *J. Thromb. Haemost.* 2010; 8: 971-978. doi: 10.1111/j.1538-7836.2010.03819.x

17. Aryal KR, Al-Khaffaf H. Venous thromboembolic complications following air travel: what's the quantitative risk? A literature review. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2006; 31: 187-199. doi: 10.1016/j.ejvs.2005.08.025.

18. Mangili A, Gendreau MA. Transmission of infectious diseases during commercial air travel. *Lancet.* 2005; 365: 989-996. doi: 10.1016/S0140-6736(05)71089-8.

19. Sánchez-Borges M, Cardona V, Worm M. et al. WAO Anaphylaxis Committee. In-flight allergic emergencies. *World Allergy Organ. J.* 2017; 10(1): 15. doi: 10.1186/s40413-017-0148-1.

20. Bor R. Psychological factors in airline passenger and crew behavior: a clinical overview. *Travel Med. Infect. Dis.* 2007; 5: 207-216. doi: 10.1016/j.tmaid.2007.03.003.

21. Pierson K, Power Y, Marcus A, Dahlberg A. Airline passenger misconduct: management implications for physicians. *Aviat. Space Environ. Med.* 2007; 78: 361-367.

22. IATA Medical Manual. 11th ed. [Internet]. International Air Transport Association; 2018. <http://www.iata.org/publications/Documents/medical-manual.pdf/>.

23. Об утверждении Федеральных авиационных правил "Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей. Приказ Минтранса РФ от 28 июня 2007 г. N 82 [On the approval of the Federal Aviation Regulations General Rules for the Carriage of Passengers, Baggage, Cargo and Requirements for Servicing Passengers, Consignors, Consignees. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation of June 28, 2007 № 82. In Russian].

24. Policy AC121-33B-emergency medical equipment. [Internet]. Federal Aviation Administration; 2006. [http://www.faa.gov/regulations\\_policies/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/22516/](http://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/22516/).

25. Verjee MA, Crone R, Ostrovskiy G. Medical issues in flight and updating the emergency medical kit. *Open. Access. Emerg. Med.* 2018; 10: 47-51. doi: 10.2147/OAEM.S152777.

26. Thibeault C, Evans A. Air Transport Medicine Committee, Aerospace Medical Association. Emergency medical kit for commercial airlines: an update. *Aviat Space Environ Med.* 2007; 78: 1170-1171. doi: 10.3357/ASEM.2188.2007.

27. Aviation Medical Assistance Act of 1998, 49 USC §44701.

28. Wong M. Doctor in the sky: medico-legal issues during in-flight emergencies. *Med. Law. Int.* 2017; 17 (1-2): 65—98. doi: 10.1177/0968533217705693.

29. Newson-Smith MS. Passenger doctors in civil airliners — obligations, duties and standards of care. *Aviat Space Environ Med.* 1997; 6 8: 1134-1138.

30. Adwani SH, Jhorar P, Grant-Kels JM. Is there a doctor onboard? The ethical conundrum of a specialist asked to provide in-flight medical assistance. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2018; 79(2): 387-389. doi: 10.1016/j.jaad.2017.12.066.

31. Обеспечение воздушных судов гражданской авиации медицинскими средствами. Методические рекомендации. М.: ФАВТ; 2013. 38 с. [Medical Equipment for Civil Aircraft Flights. Guidelines. Moscow: FAVT. 2013. p. 38. In Russian].

32. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ. Собрание законодательства Российской Федерации [On the basis of public health in the Russian Federation. Federal Law of 21 November 2011 №. 323-FZ. Collection of Laws of the Russian Federation. In Russian].

33. Руководство по скорой медицинской помощи при острых заболеваниях, травмах и отравлениях. Под ред. Вербового Д.Н., Багненко С.Ф., Бояринцева В.В., Пасько В.Г. М - СПб.: Фолиант; 2019. 228 с. [Guidelines for Emergency Medical Care in Acute Diseases, Injuries and Poisoning. Verbovoy D.N., Bagnenko S.F., Boyarintseva V.V., Pasko V.G., editors. Moscow - St. Petersburg: Foliant; 2019. p. 228. In Russian].

Конфликт интересов отсутствует

# АКТУАЛЬНОСТЬ РАСШИРЕНИЯ ОБЪЕМА ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ЖИЗНЕУГРОЖАЮЩИХ СОСТОЯНИЯХ В СИСТЕМЕ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Д.А. Максимов<sup>2,3\*</sup>, В.В. Бояринцев<sup>1,3</sup>, О.И. Орлов<sup>4</sup>,  
А.В. Поляков<sup>4</sup>, Л.И. Дежурный<sup>5</sup>, Ю.Ю. Титарова<sup>2,3</sup>, М.Б. Базарова<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Главное медицинское управление УД Президента РФ, Москва,

<sup>2</sup>ФГБУ «Клиническая больница №1» УД Президента РФ, Москва,

<sup>3</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

<sup>4</sup>ФГБУН ГНЦ РФ «Институт медико-биологических проблем» РАН, Москва,

<sup>5</sup>ФБГУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

## THE RELEVANCE OF EXPANDING FIRST AID IN LIFE-THREATENING CONDITIONS IN THE MEDICAL SUPPORT SYSTEM FOR MANNED SPACE ACTIVITIES

D.A. Maksimov<sup>2,3\*</sup>, V.V. Boiarincev<sup>1,3</sup>, O. I. Orlov<sup>4</sup>,  
A.V. Polyakov<sup>4</sup>, L.I. Dezhurnii<sup>5</sup>, Y.Y. Titarova<sup>2,3</sup>, M.B. Bazarova<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>The main medical administration of the office of the President, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Clinical hospital №1 of Department of President Affairs, Moscow, Russia,

<sup>3</sup>Central State Medical Academy of Department of President Affairs, Moscow, Russia,

<sup>4</sup>Institute of biomedical problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,

<sup>5</sup>The Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

E-mail: injector89@mail.ru

### Аннотация

В статье представлено обоснование законодательного расширения мероприятий по оказанию первой помощи при жизнеугрожающих состояниях для определенных контингентов участников оказания первой помощи, в частности, занятых в системе пилотируемой космической деятельности. По мнению авторов, следует поддержать предложения по совершенствованию законодательного регулирования вопросов оказания первой помощи в Российской Федерации.

**Ключевые слова:** первая помощь, жизнеугрожающие состояния, пилотируемая космическая деятельность.

### Abstract

The article presents the rationale for the legislative expansion of first aid measures in life-threatening conditions for certain contingents of first aid participants, in particular the manned space activity system and to support proposals for improving legislative regulation of first aid in the Russian Federation.

**Key words:** first aid, life-threatening conditions, manned space activity.

*Ссылка для цитирования: Максимов Д.А., Бояринцев В.В., Орлов О.И., Поляков А.В., Дежурный Л.И., Титарова Ю.Ю., Базарова М.Б. Актуальность расширения объема первой помощи при жизнеугрожающих состояниях в системе медицинского обеспечения пилотируемой космической деятельности (обзор литературы). Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 44-49.*

Накопленный за несколько десятилетий опыт пилотируемых космических полетов в России и США свидетельствует о том, что трудность обеспечения медицинской безопасности космонав-

тов возрастает по мере усложнения программ полета и становится в настоящее время наиболее важной проблемой. По различным причинам на борту пилотируемого космического аппарата

(ПКА) нельзя создать условия, которые гарантировали бы успешный исход полета без вреда для здоровья космонавтов [1-3].

Известно, что вероятность развития нештатных ситуаций достаточно высока, и вследствие их может быть причинен вред здоровью космонавтов, что требует оказания неотложной медицинской помощи. При этом объем неотложной медицинской помощи должен быть аналогичен объему медицинской помощи, оказываемой специалистом со средним медицинским образованием на догоспитальном этапе на земле. В связи с этим космонавты должны иметь на борту пилотируемого космического аппарата все необходимые медицинские средства и уметь ими пользоваться [4].

На организацию оказания медицинской помощи в космическом полете влияет ряд факторов. Следовательно, и медицинское оснащение должно поставляться на пилотируемые космические аппараты с учетом специфических условий, влияющих на возможность реализации в полете того или иного мероприятия медицинской помощи [5, 6].

Существует классификация (по Н.А. Агаджанян и др., 1994) экстремальных воздействий пилотируемого космического полета, согласно которой они делятся на:

- воздействия, обусловленные динамикой космического полета: невесомость, перегрузки (длительно действующие и ударные), ускорения (линейные и угловые), вибрации;

- воздействия, обусловленные физическими характеристиками космической среды: ионизирующие излучения, вакуум космического пространства и температурные градиенты, особенно актуальные в условиях внекорабельной деятельности;

- воздействия, обусловленные физиолого-гигиеническими и социально-психологическими ограничениями, связанными с условиями обитания в замкнутом гермообъеме: возможные отклонения параметров (физических, химических, биологических) среды обитания от нормативов, стрессогенные факторы (изоляция, ограниченность социальных контактов, ответственность космической миссии);

- профессионально-обусловленные воздействия: не оптимально организованная деятельность, нарушения режима труда и отдыха, профессиональные риски, выполнение работ, связанных с высокими физическими нагрузками и психологической напряженностью.

И угрозы, вытекающие из воздействия экстремальных факторов космического полета:

1. Потенциальная угроза безопасности полета, жизни и здоровью членов экипажа в аварий-

ных ситуациях, при отклонениях в работе бортовых систем обеспечения жизнедеятельности, ведущих к отклонениям физических, химических, биологических параметров среды обитания от нормативных значений, а также при развитии соматических и психических заболеваний.

2. Угроза здоровью и самочувствию членов экипажа вследствие неблагоприятных изменений их физического и психологического состояния: развитие симптомов болезни движения, вестибулярных дисфункций, изменения со стороны антигравитационных систем (скелет, мускулатура, система пространственного анализа) и гравитационно-зависимых (кровообращение, дыхание, система нейрогуморальной регуляции функций, метаболизм) систем; снижение физической работоспособности, переносимости гравитационных и стрессовых воздействий.

3. Угроза эффективной профессиональной деятельности экипажа вследствие перестройки механизмов пространственного анализа, двигательных навыков, развития общей астенизации, утомления, которые создают предпосылки для утраты рабочих навыков, запаздывания в принятии решений и для ошибочных действий [7].

В России система медицинского обеспечения пилотируемой космической деятельности в целом создает условия для поддержания здоровья и трудоспособности космических экипажей. При всем при этом воздействие неблагоприятных факторов космического полета, таких как: космическое излучение, вибрация, шум, микрогравитация, длительная изоляция, изменение суточной периодичности, а также эмоционально-адаптационный стресс, сложная деятельность по реализации программы полета могут запускать механизмы для развития астеноневротических симптомов (снижение работоспособности, повышенная утомляемость, раздражительность, нарушение сна), способствовать снижению иммунитета, появлению различных воспалительных и аллергических заболеваний, вызывать обменные нарушения в органах и тканях организма [8].

Также развитию неотложных состояний по результатам медицинского обеспечения пилотируемой космической деятельности способствуют различные повреждения и травмы при реализации ремонтно-восстановительных работ и внекорабельной деятельности [9], а также при аварийных ситуациях, таких как выход из строя систем жизнеобеспечения ПКА, частичная разгерметизация жилых помещений, попадание микрометеоритов

[10]. Таким образом, в силу форс-мажорных обстоятельств нельзя заранее предсказать развитие в полете у космического экипажа нештатных медицинских ситуаций, развитию которых способствуют различные поражающие факторы (механические, термические, химические и токсические), при которых потребуются оказание медицинской помощи. По этой причине главным направлением является организация оказания медицинской помощи космонавтам при жизнеугрожающих состояниях.

Жизнеугрожающим следует считать состояние организма, возникающее вследствие травмы/поражения или заболевания, которое, если не принимаются срочные меры, быстро приводит к необратимым изменениям в организме и гибели (остановка дыхания, остановка кровообращения, механические травмы, ожоги, электротравма, поражения токсическими продуктами) [11].

Специфические условия среды обитания, замкнутое пространство, автономность существования, ограниченное число членов экипажа не только предъявляют высокие требования к медицинской подготовке, но и определяют специфику медицинских средств, необходимых для оказания медицинской помощи в космическом полете. Это касается и средств оказания неотложной медицинской помощи. При этом существует ряд особенностей и ограничений, связанных в основном с тем, что необходимо организовать оказание адекватной медицинской помощи и проведение необходимых лечебно-диагностических мероприятий в условиях космического полета, с учетом имеющихся на борту пилотируемого космического аппарата медицинских средств и уровня медицинской подготовки экипажа [6].

Следует отметить специфичность системы оказания медицинской помощи в космическом полете, имеется ряд существенных отличий от организации оказания медицинской помощи на земле. Главным образом это зависит от того, что в полете существуют ограничения на применение медицинских средств и методов обследования и оказания медицинской помощи, используемых в клинической медицине в земных условиях.

По требованиям ISS (International Space Station Medical Operations Requirements Document), определяющего медицинские операции на МКС, средства оказания медицинской помощи МКС должны обеспечить оказание неотложной медицинской помощи одному из членов экипажа в течение 72 ч при возникновении острой нештатной медицинской ситуации [12].

Учитывая возможные риски возникновения острых нештатных медицинских ситуаций в дли-

тельном космическом полете, которые могут потребовать оказания как экстренной, так и неотложной медицинской помощи, целесообразно иметь на российском сегменте МКС медицинские средства для оказания не только неотложной, но и экстренной медицинской помощи. Следовательно, медицинское имущество, предназначенное для купирования в полете острых нештатных ситуаций, будет использоваться и в случаях, когда имеется реальная угроза для жизни космонавта.

При этом, несмотря на все имеющиеся в космическом полете ограничения, следует так подготовить и оснастить экипаж, чтобы максимально приблизить его возможности по оказанию неотложной медицинской помощи в полете к объему аналогичного вида медицинской помощи, оказываемому на земле на догоспитальном этапе.

Медицинская помощь на ПКА оказывается в порядке само- и взаимопомощи, при этом экипаж должен быть обучен алгоритмам действий в экстремальных ситуациях, быть готов к максимально быстрому принятию решения и безукоризненному выполнению требуемых медицинских приемов и процедур в условиях космического полета.

При развитии острых, неотложных, жизнеугрожающих состояний адекватная медицинская помощь должна оказываться в максимально короткие сроки. При этом важнейшая роль принадлежит быстрому распознаванию нештатной медицинской ситуации (установлению диагноза), оценке состояния жизненно важных органов и систем, оказанию необходимой медицинской помощи (обезболивание, возобновление и поддержание, прежде всего, кровообращения и дыхания).

Наиболее опасным является прекращение эффективной деятельности сердца и дыхания - состояние клинической смерти. Непосредственной ее причиной могут быть тяжелые травматические повреждения, электротравма, отравления, нарушение проходимости дыхательных путей, а также прогрессирование различных заболеваний.

В полете, в условиях автономного пребывания мероприятия по сердечно-легочной реанимации могут быть проведены только находящимися на МКС другими членами экипажа, в распоряжении которых имеется лишь арсенал медицинских средств, доставленных на станцию. Возможность получения срочной консультации от наземных служб может быть ограничена. Это может быть связано как с техническими возможностями (отсутствие зон связи), так и с необходимостью немедленно приступить к реанимационным мероприятиям. Клинический опыт показывает, чем раньше начато проведение сердечно-легочной ре-

анимации, тем больше шансов спасти жизнь пострадавшего [13, 14].

Относительно простые мероприятия сердечно-легочной реанимации в этих условиях могут спасти жизнь. Сердечно-легочная реанимация должна проводиться своевременно и в определенной последовательности, иначе неизбежно будет потеряно время и восстановительные мероприятия окажутся неэффективными [15, 16]. Проведение реанимации требует быстрых и четких действий. При этом важны не только знания и умения членов экипажа выполнять простейшие приемы сердечно-легочной реанимации, но и их оснащение соответствующим медицинским имуществом и навыки его эффективного использования. Базовые мероприятия сердечно-легочной реанимации включают проведение искусственной вентиляции легких и поддержание с помощью закрытого массажа сердца кровотока в магистральных сосудах [17].

Обязательным условием для проведения искусственного дыхания и закрытого массажа сердца является обеспечение проходимости дыхательных путей. Проходимость дыхательных путей достигается механической очисткой с помощью салфеток ротовой полости и глотки. Также желательно иметь на борту для этих целей отсос или, в крайнем случае, шприц большой емкости. После очистки ротовой полости и глотки для поддержания проходимости дыхательных путей используются различные типы воздуховодов (8-образная трубка, комбитьюб, ларингеальная или интратрахеальные трубки). Для предотвращения западения языка выполняется тройной (двойной) прием Сафара. При неэффективности указанных мероприятий для обеспечения проходимости дыхательных путей должна быть выполнена коникотомия [18]. При отсутствии признаков сердечной деятельности параллельно с проведением искусственного дыхания следует немедленно приступить к проведению закрытого массажа сердца - периодической компрессии грудной клетки в направлении от грудины к позвоночнику [19, 20].

Необходимым условием эффективного массажа сердца является наличие под спиной пострадавшего твердого основания. Использование специального оборудования (дыхательной аппаратуры, отсоса, дефибриллятора, систем для внутривенного вливания, набора для коникотомии) повышает эффективность мероприятий по оказанию неотложной медицинской помощи, позволяет проводить их длительный период времени [12, 21].

Оказание адекватной медицинской помощи на догоспитальном этапе может также предотвратить

часть смертельных случаев в позднем посттравматическом периоде. Действия, которые могут предотвратить смертельные случаи в фазе поздних осложнений, включают наложение жгута и обработку ран, адекватную иммобилизацию переломов, обеспечение нормального артериального давления и насыщения крови кислородом в течение первых часов после травмы, а также ряд других мер, которые уменьшают вероятность поздних осложнений.

Оказание первой помощи на догоспитальном этапе является важнейшей, базовой ступенью, позволяющей справляться практически со всеми неотложными состояниями и во многом определяющей хорошие результаты последующих этапов лечения, ввиду этого в ряде стран предпринимаются усилия по обучению граждан навыкам проведения сердечно-легочной реанимации и правилам оказания первой помощи пострадавшим [22, 23].

В целях реализации этой идеи создаются организационные схемы, планы и проекты обучения различных групп граждан, рационализируются учебные пособия, модернизируется имитационный инвентарь [24]. В задачи контроля правильного использования полученных навыков входят различные учения по оказанию помощи пострадавшим. В последнее время на территории Российской Федерации также все большее внимание уделяется обучению правилам проведения сердечно-легочной реанимации [25-27] и оказания первой помощи пострадавшим [28-30]. Все большую популярность набирает система дистанционного обучения и повышения квалификации [31-33].

### Заключение

Расширение объема первой помощи необходимо для космического экипажа, т.к. ожидать поддержки неоткуда, как это происходит на земле, и простейших манипуляций может быть недостаточно для стабилизации состояния больного.

На настоящем этапе правовая и медицинская идеология оказания первой помощи заложена Федеральным законом от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» и находится в стадии становления. Во исполнение ч. 2 ст. 31 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» Минздравсоцразвития России утвердило Приказ от 04 мая 2012 г. № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи», который имеет большое значение для дальнейшего

нормативного регулирования организации оказания первой помощи.

Легитимное закрепление этим приказом исчерпывающего перечня мероприятий по оказанию первой помощи позволило установить объем первой помощи и отграничить мероприятия первой помощи от всех других видов помощи, в том числе от ошибочно включаемых в учебно-методическую литературу по первой помощи знаний по медицине, самолечению, уходу за больными, выполнению медицинских процедур. Вышеуказанный перечень мероприятий предусматривает равный объем оказания первой помощи для всех категорий участников оказания первой помощи и может рассматриваться как базовый, рассчитанный на всех граждан Российской Федерации.

Однако существуют категории участников оказания первой помощи, которые могут и должны оказывать помощь пострадавшим в большем объеме, например, при воздействии специфических факторов риска (опасные производства; сильнодействующие химические вещества; боевые действия; теракты, баротравма; воздействие ионизирующего излучения и многое другое) или в условиях невозможности своевременного оказания медицинской помощи (катастрофы; аварии, требующие проведения аварийно-спасательных работ; проживание и/или работа в удаленных районах, например, в условиях тайги и крайнего севера, на станциях Росгидромета, на морских и воздушных судах, в шахтах, на борту международной космической станции и во многих других условиях). При этом действующая редакция ст. 31 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» не предусматривает в рамках полномочий Минздрава России возможность расширения объема первой помощи для участников оказания первой помощи, которые сталкиваются с необходимостью оказания первой помощи в большем объеме.

Законодательное закрепление расширения объема оказания первой помощи позволит преодолеть разрыв между видами помощи на догоспитальном этапе и повысить шансы на выживание пострадавшего путем оказания первой помощи в расширенном объеме сотрудниками специальных служб, лицами, находящимися на удалении от возможности оказания медицинской помощи, работающими со специфическими факторами риска и др. При этом число участников оказания расширенной первой помощи и первой помощи в особых случаях на порядки меньше, чем число участников оказания первой помощи в ба-

зовом объеме, что потребует обучения и оснащения относительно небольшого числа участников оказания первой помощи.

В связи с вышеизложенным необходимо законодательно расширить объемы оказания первой помощи для определенных контингентов участников оказания первой помощи и поддержать предложения по совершенствованию законодательного регулирования вопросов оказания первой помощи в Российской Федерации.

### Литература

1. Григорьев А.И., Егоров А.Д. Длительные космические полеты. В: Космическая биология и медицина. Совместное российско-американское издание в 5 томах. Т. 3: Человек в космическом полете. М., 1997. с. 368 [Grigor'ev A.I., Egorov A.D. Long space flights. In: Grigor'ev A.I., Egorov A.D. editor. Space biology and medicine. Joint Russian-American publication in 5 volumes, V. 3: Man in space flight. Moscow; 1997. p. 368. In Russian].
2. Егоров А.Д. Обоснование принципов и методологии медицинского контроля в длительных космических полетах. В: Орбитальная станция «Мир». Космическая биология и медицина. Т.1. Медицинское обеспечение длительных полетов. М.: 2001. с. 230-248 [Egorov A.D. Justification of the principles and methodology of medical control in long-term space. In: Egorov A.D. editor. Orbital station «Mir». Space biology and medicine. V.1. Medical support for long flights. Moscow: Nauka; 2001. p. 230-248. In Russian].
3. Шибанов Г.П. Общие требования к безопасности полетов. В: Орбитальная станция «Мир». Космическая биология и медицина. Т.4 Здоровье, работоспособность, безопасность космических экипажей. М.: Наука, 2001. с. 501 [Shibanov G.P. General safety requirements. In: Shibanov G.P. editor. Orbital station «Mir». Space biology and medicine. V.4. Health, performance, safety of space crews. Moscow: Nauka; 2001. p. 501. In Russian].
4. Газенко О.Г., Григорьев А.И., Егоров А.Д. От 108 минут до 438 суток и далее. Авиакосмическая и экологическая медицина. 2001; 35(3): 5-13 [Gazenko O.G., Grigor'ev A.I., Egorov A.D. From 108 minutes to 438 days onwards. Aerospace and environmental medicine. (Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya medicina). 2001; 35(3):5-13. In Russian].
5. Богомолов В.В., Егоров А.Д., Гончаров И.Б. Некоторые клинические аспекты пилотируемого марсианского полета. Авиакосмическая и экологическая медицина. 2003; 37(2): 30-36 [Bogomolov V.V., Egorov A.D., Goncharov I.B. Some clinical aspects of manned Martian flight. Aerospace and environmental medicine. (Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya medicina). 2003; 37(2): 30-36. In Russian].
6. Гончаров К.В., Ковачевич К.В. Система оказания медицинской помощи космонавтам. В: Орбитальная станция «Мир». Космическая биология и медицина. Т.1. Медицинское обеспечение длительных полетов. М.: 2001. с. 432-454 [Goncharov K.V., Kovachevich K.V. The system of medical assistance to astronauts. In: Goncharov K.V., Kovachevich K.V. editors. Orbital station «Mir». Space biology and medicine. V.1. Medical support for long flights. Moscow: Nauka; 2001. p. 432-454. In Russian].
7. Пестов И.Д. Медицинские подходы к снижению технологических рисков: поучительный опыт космической медицины. Авиационная и космическая медицина. 2006; 1: 48-54 [Pestov I.D. Medical approaches to reducing technological risks: instructive experience in space medicine. Aviation and space medicine. (Aviacionnaya i kosmicheskaya medicina). 2006; 1: 48-54. In Russian].
8. Mc Phee JC, Charles JB. Human health and performance risks of space exploration missions. NASA; 2009. p. 389

9. Катунцев В.П., Осипов Ю.Ю., Гноевая Н.К., Тарасенко Г.Г. Медицинское обеспечение внекорабельной деятельности космонавтов. В: Орбитальная станция «Мир». Космическая биология и медицина. Т. 1. Медицинское обеспечение длительных полетов. М.: 2001. с. 482-499 [Katuncev V.P., Osipov Yu.Yu., Gnoevaya N.K., Tarasenko G.G. Medical support of extra-space activities of astronauts. In: Katuncev V.P., Osipov Yu.Yu. editors. Orbital station «Mir». Space biology and medicine. V.1. Medical support for long flights. Moscow: Nauka; 2001. p. 482- 499. In Russian].
10. Богомолов В.В., Данкан Дж.М., Саргсян А.Е., Пул С.Л. Космическая биология и медицина. Российско-американское сотрудничество в области космической биологии и медицины. Т.5 М.: Наука; 2009. с. 758. [Bogomolov V.V., Dankan Dz.M., Sargsyan A.E., Pul S.L. Space biology and medicine. Russian-American cooperation in space biology and medicine V.5. Moscow: Nauka; 2009. p. 758. In Russian].
11. Сумин С.А. Неотложные состояния. М.: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2002. с. 656 [Sumin S.A. Emergency conditions. Moscow: Medical News Agency; 2002. p. 656. In Russian].
12. Mann CJ, Heyworth J. Comparison of cardiopulmonary resuscitation techniques using video camera recordings. *Emerg Med.* 1996; 13(3): 198-199.
13. Advanced Life Support. European Resuscitation Council. ERC Guidelines 2010 Edition; 2010: 192.
14. Ali B, Zafari AM, Walsh D, Kim S, Lauderdale DS. Narrative review: cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care: review of the current guidelines. *Ann. Intern. Med.* 2007; 147(3): 171-179.
15. Edelson DP, Litzinger B, Arora V, Walsh D, Kim S, Lauderdale DS. Improving in-hospital cardiac arrest process and outcomes with performance debriefing. *Arch. Intern. Med.* 2008; 168(10): 1063-1069.
16. Edelson DP, Adella BS, Kramer — Johansen J, Wik L, Myklebust H, Barry AM Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest. *Resuscitation.* 2006; 71: 137-145.
17. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, Sorebo H, Svensson L, Fellows B, Steen PA. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA.* 2005; 293: 299-304.
18. Сафар П. Сердечно-легочная реанимация, руководство для врачей и фельдшеров. М.; 2000. с. 11-16 [Safar P. Cardiopulmonary resuscitation, a guide for doctors and paramedics. Moscow; 2000. p. 11-16. In Russian].
19. Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, Alvarado JP, O'Hearn N, Wigder HN, et al. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *Circulation.* 2005; 111(4): 428-34.
20. Perkins GD, Boyle W, Bridgestock H, Davies S, Oliver Z, Bradburn S et al. Quality of CPR during advanced resuscitation training. *Resuscitation.* 2008; 77(1): 69-74.
21. Tschan F, Vetterli M, Semmer NK, Hunziker S, Marsch SC. Activities during interruptions in cardiopulmonary resuscitation: a simulator study. *Resuscitation.* 2011; 82(11): 1419-1423.
22. Nyman J. Cardiopulmonary resuscitation skills in nurses and nursing students. *Resuscitation.* 2000; 47: 179-184.
23. Pottle A. Does resuscitation training affect outcome from cardiac arrest? *Accid Emerg Nurs.* 2000; 8(1): 46-51.
24. Wik L, Thowsen J, Steen PA. An automated voice advisory manikin system for training in basic life support without an instructor. *A novel approach to CPR training. Resuscitation.* 2001; 50(2): 167-172.
25. Богоявленский И.Ф. Оказание первой медицинской, первой реанимационной помощи на месте происшествия и в очагах чрезвычайных ситуаций. СПб.: Медиус; 2003. с. 333. [Bogoyavlenskii I.F. The provision of first medical, first resuscitation care at the scene of the incident and in the centers of emergency. St. Petersburg: Medius; 2003. p. 333. In Russian].
26. Петровский Б.В. Оказание медицинской помощи пострадавшим при массовых катастрофах мирного времени. Военно-медицинский журнал. 1990; 7: 13-14 [Petrovskii B.V. Providing medical assistance to victims of mass disasters in peacetime. *Military Medical Journal. (Voenno-meditsinskii zhurnal).* 1990; 7: 13-14. In Russian].
27. Шириков А.И. Практикум по безопасности жизнедеятельности. Под ред. Ширикова А.И., Тизенберг Т.М. Иркутск.: ИГЭА; 2001. с. 103 [Shirshkov A.I. Workshop on life safety. Shirshkov A.I., Tizenberg T.M editors. Irkutsk: IGEA; 2001. p. 103. In Russian].
28. Гулик К.В. Оптимизация системы обучения и качество подготовки медицинских сестер в области медицины катастроф. Медицинская помощь. 2002.; 5: 30-31 [Gulik K.V. Optimization of the training system and the quality of training of nurses in the field of disaster medicine. *Health care. (Medicinskaya pomoshch').* 2002.; 5: 30-31. In Russian].
29. Доровских В.А. Опыт преподавания медицины катастроф на до- и последипломном уровне обучения. Медицина катастроф. 2004; 3(4): 47-48 [Dorovskih V.A. Experience in teaching disaster medicine at undergraduate and postgraduate level of education. *Emergency Medicine. (Medicina katastrof).* 2004; 3(4): 47-48. In Russian].
30. Трифонов С.В. Преподавание медицины катастроф в Российской медицинской академии последипломного образования. Медицина катастроф. 2002; 1: 42-44 [Trifonov S.V. Teaching disaster medicine at the Russian Medical Academy of Postgraduate Education. *Emergency Medicine. (Medicina katastrof).* 2002; 1: 42-44. In Russian].
31. Верткин А.Л. Дистанционное обучение врачей и фельдшеров скорой медицинской помощи. Главврач. 2003; 7: 72-73 [Vertkin A.L. Distance education for doctors and paramedics. *Chief medical officer. (Glavvrach).* 2003; 7: 72-73. In Russian].
32. Кривцова К.В. Образовательные программы для фельдшеров и врачей СИМ с помощью дистанционных компьютерных технологий. Неотложная терапия. 2003; 3(4): 92-97 [Krivtsova K.V. Educational programs for paramedics and SIM doctors using remote computer technologies. *Emergency treatment. (Neotlozhnaya terapiya).* 2003; 3(4): 92-97. In Russian].
33. Романенко В.А. Дистанционные технологии в дополнительном образовании медицинских работников. Врач и информационные технологии. 2005; 3: 63-64 [Romanenko V.A. Remote technologies in additional education of medical workers. *Doctor and information technology. (Vrach i informacionnye tekhnologii).* 2005; 3: 63-64. In Russian].

Конфликт интересов отсутствует

## СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНАЯ И МОЗГОВАЯ РЕАНИМАЦИЯ: ВСЕ ЛИ МЫ ДЕЛАЕМ ПРАВИЛЬНО?

И.Н. Пасечник<sup>1\*</sup>, В.В. Бояринцев<sup>1,2</sup>, Е.И. Скобелев<sup>1</sup>, В.Ю. Рыбинцев<sup>1</sup>, В.В. Крылов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

<sup>2</sup>Главное медицинское управление УД Президента РФ, Москва

## CARDIOPULMONARY AND CEREBRAL RESUSCITATION: ARE WE DOING EVERYTHING RIGHT?

I.N. Pasechnik<sup>1\*</sup>, V.V. Boiarincev<sup>1,2</sup>, E.I. Scobelev<sup>1</sup>, V.Yu. Rybintsev<sup>1</sup>, V.V. Krilov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Central State Medical Academe of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>The main medical administration of the office of the President, Moscow, Russia

E-mai: pasigor@yandex.ru

### Аннотация

В статье подробно на основании собственного опыта и данных литературы разбираются вопросы обучения населения и медицинских сотрудников методам оказания помощи при внезапной остановке сердца. Для повышения выживаемости больных с остановкой сердечной деятельности требуется массовое обучение населения. Необходимо создание диспетчерской службы, способной консультировать очевидцев происшествия по сердечно-легочной и мозговой реанимации (СЛМР) в режиме реального времени. При проведении занятий по СЛМР целесообразно использовать манекены с «обратной связью», позволяющие выявить дефекты навыков курсантов. Безусловно, следует формировать у спасателей коммуникативные навыки и лидерские качества. Важным аспектом является поддержание навыков, что обеспечивается регулярностью обучения. Кроме симуляционных центров, необходимо иметь простейшее оборудование для тренингов непосредственно в лечебных учреждениях. Релизы новых рекомендаций по СЛМР необходимо внедрять через симуляционные центры, меняя программы обучения.

**Ключевые слова:** сердечно-легочная реанимация, симуляционное обучение, симуляционный центр.

### Abstract

In the article, on the basis of own experience and literature data, the issues of training of the population and medical staff in the methods of providing assistance with sudden cardiac arrest are analyzed in detail. To increase the survival of patients with cardiac arrest requires mass training of the population. It is necessary to create a dispatching service capable of advising eyewitnesses of the incident on cardiopulmonary and brain resuscitation (CPR) in real time. When conducting classes on CPR, it is advisable to use mannequins with «feedback», allowing to identify defects in the skills of cadets. Certainly, it is necessary to form at rescuers communicative skills and leadership qualities. An important aspect is the maintenance of skills, which is ensured by regular training. In addition to simulation centers, it is necessary to have the simplest equipment for training directly in hospitals. Releases new recommendations on SPR need to implement via simulation centers, changing a training program.

**Key words:** cardiopulmonary resuscitation, simulation training, simulation center.

*Ссылка для цитирования: Пасечник И.Н., Бояринцев В.В., Скобелев Е.И., Рыбинцев В.Ю., Крылов В.В. Сердечно-легочная и мозговая реанимация: все ли мы делаем правильно? Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 50-56.*

Сердечно-легочная и мозговая реанимация (СЛМР) - комплекс методов интенсивной терапии, проводящийся при внезапной остановке кровообращения у пациентов с целью восстановления и поддержания утраченных функций кровообращения, дыхания и сознания, - одна из самых обсуждаемых проблем при оказании экстренной помощи. Это связано как с возможным летальным исходом, так и с возникновением стрессовой ситуации для тех, кто оказывает помощь.

В настоящий момент действует протокол СЛМР в редакции 2015 г. Европейского совета по реанимации [1]. После его публикации в симу-

ляционных центрах и других учебных заведениях России была скорректирована программа подготовки всех категорий обучающихся, написаны соответствующие статьи и рекомендации. В них подробно рассматриваются нововведения и особенности протокола [2, 3].

С учетом накопленных знаний и клинических результатов регулярно публикуются промежуточные консенсусы по протоколу СЛМР, последний был представлен в 2017 г. Принципиальных изменений он не содержит, по-прежнему акцент делается на компрессии грудной клетки и ранней электрической дефибрилляции [4].

Рекомендации по СЛМР, в отличие от других разделов медицины, построены не на классической доказательной медицине, а на мнении экспертов. Это связано с невозможностью по этическим причинам проведения стандартных исследований, экстренностью и непредсказуемостью развития внезапной остановки кровообращения, а также некорректностью экстраполяции на человека данных, полученных на животных. Соблюдение протокола СЛМР во многом зависит от наличия ресурсов и уровня подготовки людей, оказывающих помощь. Традиционно выделяют базовую и расширенную СЛМР, в англоязычной литературе соответственно Basic Life Support (BLS) и Advanced Life Support (ALS). Кроме того, в большинстве симуляционных центров преподают промежуточный вариант протокола СЛМР, который получил название базовая СЛМР с использованием автоматического наружного дефибриллятора (АНД), в англоязычной литературе - BLS+AED (automated external defibrillator). Такая программа становится все более актуальной в связи с увеличением доступности АНД в местах скопления и интенсивного трафика людей: аэропорты, крупные торговые центры, площадки, где проводятся общественные мероприятия, и др.

Первый общедоступный АНД в РФ появился в аэропорту Сочи (Адлер) к моменту проведения Олимпийских игр 2016 г. Сейчас количество мест, где имеются АНД, в РФ неуклонно увеличивается. Однако с юридической точки зрения не совсем ясно, кто может использовать эти приборы. С одной стороны, персонал аэропорта не всегда знает, где находится АНД, с другой – им может воспользоваться любой желающий, так как доступ к нему не ограничен. В настоящий момент в Госдуму внесен законопроект № 4669-77-7 «О внесении изменений в статью 31 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Как говорится в документе «... при возникновении ситуаций, требующих оказания первой помощи с использованием АНД, таковая помощь может быть оказана неограниченным кругом лиц». По действующим в РФ нормам использовать АНД имеют право медицинские работники и лица, прошедшие специальную подготовку: сотрудники органов внутренних дел, пожарные, военнослужащие, спасатели, водители транспортных средств и др. Следует, однако, заметить, что даже не все люди, имеющие медицинское образование, могут при необходимости применить АНД. Отчасти это связано с относительно недавним его внедрением. После утверждения законопроекта № 4669-77-7 не-

обходимо будет обучить широкие слои населения его использованию.

Применение АНД на практике - достаточно безопасная процедура, так как нанесение электрического разряда возможно только при наличии фибрилляции желудочков. Также важно, чтобы АНД находился в открытом доступе, а не под замком (см. рисунок). Обсуждая преимущества АНД, не стоит забывать, что частота внебольничной остановки сердца выше, чем внутрибольничной, и достигает 60-70%, что обуславливает необходимость в быстром доступе к прибору.

Постараемся разобраться, что определяет успешность оказания помощи при внезапной остановке сердца на догоспитальном этапе. Это прежде всего эффективность взаимодействия между диспетчером службы неотложной медицинской помощи и людьми, окружающими пациента. Действительно, наличие такой составляющей при звонке на специально выделенный телефон позволяет информировать даже неподготовленного спасателя о протоколе СЛМР. В основе СЛМР лежит непрерывная компрессия грудной клетки с заданной частотой и глубиной (соответственно 100-120 нажатий в 1 мин на 5-6 см), проведение искусственной вентиляции (дыхания) легких. Дефибрилляция, проведенная в первые 3-5 мин после внезапной остановки кровообращения по типу фибрилляции желудочков, повышает выживаемость на 50-70% [1]. Необходимо отметить, что данных об эквивалент-



Рис. АНД на одном из вокзалов столицы европейского государства.

Таблица

**Результаты тестирования врачей терапевтического  
профиля на мастер-классах по СЛМР  
(2017-2018 гг., 748 курсантов)**

Навык (умение)	% правильных действий
1. Оценка безопасности обстановки в месте проведения СЛМР	47
2. Диагностика клинической смерти	52
3. Компрессии грудной клетки	63
4. Обеспечение проходимости дыхательных путей	15
5. Проведение искусственной вентиляции легких («рот ко рту»)	9
6. Умение работать с АНД	5
7. Пункция и катетеризация периферической вены (опрос)	12

ности между полноценной СЛМР и СЛМР только с компрессиями грудной клетки не имеется.

При обсуждении результатов СЛМР всегда заходит речь о врачах анестезиологах-реаниматологах и их роли в оказании помощи. Здесь необходимо расставить акценты. Как правило, анестезиологи-реаниматологи прибывают к пациенту спустя какое-то время (обычно более 5 мин) и продолжают реанимационные мероприятия. В связи с этим эффективность СЛМР во многом зависит от преемственности, где важной составляющей является первичное звено. На догоспитальном этапе — это очевидцы происшествия, при внутрибольничной остановке сердца — средний медицинский персонал и врачи реанимационных специальностей. Таким образом, повышение эффективности СЛМР прежде всего связано с качеством обучающих мероприятий максимального числа граждан РФ.

Действительно, еще в 1995 г. E.J. Gallagher и соавт. было проведено классическое исследование, доказывающее, что при повышении качества выполнения протокола СЛМР увеличивается выживаемость пациентов с внезапной остановкой сердца [5]. В этом нет ничего удивительного: скорость восстановления полноценной сердечной деятельности является результатом СЛМР.

В масштабах РФ эффективность СЛМР определяется качеством обучения курсантов первой помощи, медицинских работников в образовательных учреждениях и их готовностью соблюдать протокол реанимационных мероприятий.

Начиная с 2012 г. в РФ активно развивается симуляционное обучение, в программы среднего, высшего, как додипломного, так и последипломного образования включены соответствующие циклы различной продолжительности [6–8]. В симуляционных центрах прежде всего отрабатываются навыки СЛМР. Это неудивительно, так как реанимационные мероприятия позволя-

ют снизить летальность, а врачи анестезиологи-реаниматологи оказались наиболее подготовленными к преподаванию, поскольку и до нововведений занимались тем же самым, правда не называя эти мероприятия симуляционным обучением. Выражаясь молодежным языком, тема стала в «хайпе». Однако первоначальный восторг от симуляционного обучения сменился разочарованием. Оказалось, не все так здорово, слишком медленно наблюдается отдача вложенных усилий. Кроме того, мы столкнулись с дефицитом кадров. Зачастую методам СЛМР обучают инструкторы, не имеющие никакого отношения к специальности «анестезиология-реаниматология», в реальной жизни не проводившие ни разу реанимационных мероприятий. Протокол СЛМР не соблюдается, численность обучающихся на занятиях достигает 30 человек — это очень много, их мотивированность крайне низка. В таких условиях речь может идти только о формальном подходе.

Немаловажным является и факт дискретности обучения. Действительно, даже после успешного мастер-класса у обучающихся навыки проведения СЛМР начинают снижаться через 6 мес [9]. Наши результаты с этими данными полностью согласуются.

Наличие большого количества симуляционных центров и вроде бы массовое обучение населения соседствует с многочисленными публикациями в средствах массовой информации о летальных исходах при внезапной остановке сердца или асфиксии (в том числе на борту самолета), при этом помощь оказывать было некому или окружающие действовали неэффективно.

Причин низкого качества проведения СЛМР много. Эта проблема актуальна не только для РФ, но и для зарубежных стран. Некоторые составляющие лежат на поверхности. К примеру, обучение в симуляционном центре проводится раз 5 лет и чаще всего совпадает с циклами усовершенствования или продления сертификата специалиста. Иногда случается и внеплановое обучение — как реакция на летальный исход и жалобу родственников. Логично, что навыки персонала лечебных учреждений необходимо поддерживать. При этом организационно посещение симуляционных центров не всегда возможно. Выход виден в закупке манекенов лечебными учреждениями и проведении тренингов каждые 3 мес под руководством подготовленного специалиста. Симуляционные центры в свою очередь будут использоваться для освежающих курсов при внесении изменений в протокол СЛМР, отработке новых методик и для людей, устраивающихся на работу в медицинские учреждения.

Кроме того, действующие программы мастер-классов не гарантируют безукоризненную подготовку специалистов. Подтверждением этого является уникальное исследование оценки эффективности обучения СЛМР, проведенное L. Wik и соавт. в 2005 г. [10]. Правильность выполнения протокола СЛМР оценили на основании результатов отчетов о 176 случаях реанимационных мероприятий при внебольничной остановке сердца (пациенты старше 18 лет). Исследование проводилось в период с марта 2002 г. по октябрь 2003 г. в Стокгольме (Швеция), Лондоне (Англия) и Акершусе (Норвегия). СЛМР проводили анестезисты и специалисты со средним медицинским образованием, работавшие на машинах скорой медицинской помощи. Дефибрилляторы были модифицированы, на электроды добавили специальные накладки, содержащие акселерометр и датчик давления, второй акселерометр находился в дефибрилляторе. В результате стала возможной объективная и независимая оценка частоты компрессий грудной клетки, глубины компрессий грудной клетки с точностью  $\pm 1,6$  мм и частоты дыхания. Информация о СЛМР фиксировалась на специальных картах. На 1-й сохранялись сигналы ЭКГ и временные интервалы, а на 2-й - сведения о компрессиях и искусственной вентиляции легких. После каждого эпизода СЛМР специальный сотрудник вносил результаты в базу данных для анализа сведений с помощью компьютерной программы. Оценка результатов основывалась на полноте выполнения актуального на тот момент протокола СЛМР. Сотрудники знали, что выполнение протокола будет анализироваться, но им не сообщили, по каким параметрам. Непосредственно перед началом исследования весь медицинский персонал прошел освежающий курс расширенной СЛМР (ALS). Результаты исследования были неожиданными для его организаторов. Оказалось, что 48% необходимого времени компрессия грудной клетки не выполнялась. Если учитывалось время, необходимое для анализа электрокардиограммы и проведения электрической дефибрилляции, то этот показатель все равно составлял 38%. Также в 72% случаев глубина компрессий была недостаточной. Нареканий по частоте искусственных дыханий не было. Восстановление сердечной деятельности удалось добиться у 61 пациента (35%), а у 5 из 6 пациентов, доживших до выписки из клиники, не имелось неврологических нарушений.

Таким образом, две важные составляющие СЛМР - время компрессий за минуту и глубина компрессий - не были выполнены. Вместе с тем установлено, что даже короткие 4-5-секундные

паузы в компрессиях приводят к снижению коронарного перфузионного давления [11]. В исследованиях, проведенных на животных, и во время СЛМР у людей доказано, что артериальное давление крови повышается, а коронарный кровоток возрастает при увеличении силы и глубины компрессий [12, 13]. Результаты в реальной практике отличаются от показателей, зарегистрированных при выполнении профессионалами СЛМР на манекенах, где глубина компрессий была избыточной в 30-50% случаев [14]. При обсуждении причин расхождения выполнения протокола СЛМР на манекенах и в реальной практике авторы акцентируют внимание на физическом и моральном напряжении при оказании помощи пациенту с остановкой сердца. Они считают, что эффективность СЛМР вне клиники падает из-за стрессовой ситуации и недостаточной подготовленности спасателей.

На наш взгляд, необходимо вносить изменения в систему подготовки специалистов, проводящих СЛМР, с учетом полученных результатов. Делать больший акцент на психологической устойчивости курсантов и формировании лидерских качеств. Это позволит справиться с эмоциями и соблюдать протокол оказания помощи.

Наши собственные результаты свидетельствуют о низкой подготовленности врачей нереанимационных специальностей к оказанию помощи при внезапной остановке сердца. В таблице приведены результаты тестирования врачей терапевтических специальностей на мастер-классах по СЛМР. Опрос и оценка навыков носили добровольный характер, исследование проводилось до отработки мануальной составляющей СЛМР. В целом приходится признать, что владения навыками оказания помощи при внезапной остановке сердца находятся на низком уровне. Такие результаты получены, несмотря на внедрение в программы обучения симуляционной медицины. Стоит заметить, что оценка навыков проводилась у сертифицированных специалистов, прошедших обучение по стандартным программам повышения квалификации, подразумевающим и СЛМР.

Если суммировать собственные данные и сведения литературы, то можно выделить наиболее распространенные ошибки: тактические и технические [10, 15]. Из тактических ошибок наиболее типичной является затягивание начала СЛМР. Драгоценное время теряется на второстепенные диагностические, организационные и лечебные мероприятия. Как правило, никто из оказывающих помощь не берет на себя роль лидера. Присутствие посторонних лиц (не вовлеченных в процесс) не способствует полноценной реали-

зации протокола. Даже при проведении реанимационных мероприятий в условиях стационара не виден командный подход в работе. Также стоит упомянуть отсутствие должного контроля со стороны руководства медицинских подразделений за оформлением протоколов СЛМР в истории болезни и разбора клинических наблюдений. Безусловно, любой эпизод СЛМР, как успешный, так и неудачный, должен служить делу подготовки персонала и разбору особенностей оказания помощи.

К техническим ошибкам, которые наиболее часто допускают спасатели, относятся: неправильная техника непрямого массажа сердца (недостаточная глубина и частота компрессий), трудности с обеспечением проходимости дыхательных путей, задержка с проведением дефибрилляции, проблема быстрого венозного доступа и введения лекарственных средств.

Почему все же даже в условиях повсеместного внедрения симуляционных тренингов число ошибок при СЛМР не снижается? Объяснение этого феномена лежит не только в недостаточной подготовке спасателей, но и в области психологии человека. Реанимационная ситуация оказывает выраженное стрессовое воздействие на оказывающих помощь. При этом, кроме психологической составляющей, имеется и физический компонент в виде подъема артериального давления. В таком состоянии на полноценное выполнение протокола способен далеко не каждый специалист.

Проведение реанимационных мероприятий, особенно на начальном этапе, когда компрессии грудной клетки ассоциированы с дыханием «рот ко рту», достаточно трудоемкая методика. В одиночку при выполнении СЛМР даже внешне здоровый человек не всегда способен продержаться более 10-15 мин. Скоротечность ситуации и физические нагрузки являются причиной появления неточностей и ошибок. Кроме того, навыки инвазивных методик СЛМР быстро утрачиваются, в том числе и из-за недостаточной усвояемости в процессе обучения. Скоротечность ситуации не позволяет исправить возникшие ошибки, что способствует снижению качества оказываемой помощи.

Вместе с тем сводить к одной причине недостаточный уровень реанимационных мероприятий будет ошибочным, как правило, это совокупность нескольких составляющих: стресс, пробелы в подготовке спасателей, отсутствие лидера, навыков командной работы и др.

На практике дефекты реанимации сопровождаются увеличением количества летальных ис-

ходов [16]. При анализе только случаев внутрибольничной остановки сердца были получены сходные результаты. Дефекты в реанимационном пособии приводили к снижению выживаемости пациентов как при остановке сердца по типу асистолии, так и при фибрилляции желудочков [17].

По статистике больше всего ошибок во время СЛМР наблюдается при обеспечении проходимости дыхательных путей и проведении искусственной вентиляции легких. Одной из причин этого является интубация трахеи. Эта методика требует длительного обучения (не менее 100 успешных манипуляций), и ею владеют в основном врачи анестезиологи-реаниматологи. Однако в настоящее время появилась надежная альтернатива интубации трахеи – установка надгортанного воздуховода.

В Великобритании было проведено исследование по оценке эффективности обеспечения проходимости верхних дыхательных путей и искусственной вентиляции легких с помощью интубации трахеи и установки надгортанного воздуховода [18]. В исследование включили пациентов с внебольничной остановкой сердца, реанимационные мероприятия проводили парамедики. Больных рандомизировали в две группы: в 1-й группе ( $n=4886$ ) применили надгортанный воздуховод, во 2-й ( $n=4410$ ) – интубацию трахеи. Число случаев регургитации и аспирации желудочного содержимого в дыхательные пути по группам не различалось. Кроме того, функциональные исходы реанимационных мероприятий на 30-е сутки не зависели от способа обеспечения проходимости дыхательных путей.

В другом исследовании, проведенном в США, изучали влияние способа обеспечения проходимости дыхательных путей на исходы СЛМР при внебольничной остановке сердца [19]. У больных 1-й группы ( $n=1505$ ) использовали надгортанные воздуховоды, во 2-й группе ( $n=1499$ ) – интубацию трахеи. 72-часовая и госпитальная выживаемость были выше в 1-й группе. Использование надгортанных воздуховодов также было ассоциировано с улучшением неврологических исходов. Количество пневмоний по группам не различалось.

Таким образом, получены убедительные данные, свидетельствующие, что применение надгортанных воздуховодов для обеспечения проходимости дыхательных путей во время СЛМР не только является надежной альтернативой интубации трахеи, но и улучшает исходы реанимационных мероприятий.

Развитие современных технологий, на первый взгляд не имеющих отношения к медици-

не, позволяет использовать их для повышения эффективности СЛМР. Так, применение дронов (беспилотных летательных аппаратов) позволило в несколько раз сократить доставку АНД к месту происшествия по сравнению с обычными машинами скорой помощи [20]. Однако повсеместное распространение АНД имеет свои ограничения. Действительно, во внебольничных условиях другой альтернативы не существует. Вместе с тем использование АНД в стационарах, в сравнении с профессиональными дефибрилляторами, приводило к снижению выживаемости после СЛМР [21]. Это вполне ожидаемый результат. К одним из главных недостатков АНД следует отнести длительные паузы для анализа электрической активности сердца. В это время компрессии грудной клетки не проводятся, соответственно эффективность реанимационных мероприятий снижается.

Достаточно много ошибок при проведении СЛМР регистрируется при лекарственной терапии, сообщается о некорректном назначении препаратов в 1-50% случаев [15]. Разброс велик, что обусловлено деликатностью ситуации и не всегда правильной оценкой результатов лечения. Вместе с тем задержка введения адреналина на 5 мин сопровождается снижением выживаемости на 20% [22].

Отдельного обсуждения заслуживает способ введения лекарственных средств. Внутривенное введение не всегда возможно по техническим причинам. Надежной альтернативой является внутрикостное назначение препаратов, не уступающее по эффективности и превосходящее по простоте выполнения. Однако в РФ эта методика используется в ограниченном объеме, что связано с дефицитом устройств.

Подводя итоги анализу проблем оказания помощи при внезапной остановке сердца, важно отметить, что для повышения выживаемости таких пациентов требуется массовое обучение населения. Необходимо создание диспетчерской службы, способной консультировать очевидцев происшествия по СЛМР в режиме реального времени. При проведении занятий по СЛМР целесообразно использовать манекены с «обратной связью», позволяющие выявить дефекты навыков курсантов. Безусловно, следует формировать у спасателей коммуникативные навыки и лидерские качества. Важным аспектом является поддержание навыков, что связано с регулярностью обучения. Кроме симуляционных центров, необходимо иметь простейшее оборудование для тренингов непосредственно в лечебных учреждениях. Релизы новых рекомендаций по СЛМР необ-

ходимо внедрять через симуляционные центры, меняя программы обучения.

## Литература

1. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Resuscitation. 2015; 95: 1-80. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.038.*
2. Евдокимов Е.А., Пасечник И.Н., Скобелев Е.И. Симуляционное обучение и рекомендации по проведению реанимационных мероприятий: пересмотр 2015 года. *Медицинский алфавит. Неотложная медицина. 2016; 2(15): 34-38 [Evdokimov E.A., Pasechnik I.N., Skobelev E.I. Simulation training and recommendations for resuscitation: 2015 revision. Medical alphabet. Emergency medicine. 2016; 2(15): 34-38. In Russian].*
3. Пасечник И.Н., Бернс С.А., Скобелев С.И., Крылов В.В., Рыбинцев В.Ю., Мещеряков А.А. и др. *Современные принципы и методы сердечно-легочной реанимации взрослых (учебно-методическое пособие для врачей). М.: Группа МФЦ, 2018; с. 52 [Pasechnik I.N., Burns S.A., Skobelev S.I., Krylov V.V., Rybintsev V.Yu., Mescheryakov A.A. et al. Modern principles and methods of cardiopulmonary resuscitation of adults (Educational and Methodical Manual for doctors). Moscow: MFC Group, 2018; p. 52. In Russian].*
4. *2017 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations summary. Circulation, 2017; 136. doi: 10.1161/CIR.0000000000000541.*
5. Gallagher EJ, Lombardi G, Gennis P. Effectiveness of bystander cardiopulmonary resuscitation and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA. 1995; 274: 1922-1925.*
6. Евдокимов Е.А., Пасечник И.Н. Симуляционное обучение в анестезиологии и реаниматологии. В: *Симуляционное обучение в медицине. Под ред. А.А. Свистунова. М.: Росомед; 2013. с. 144-165 [Evdokimov E.A., Pasechnik I.N. Simulation training in anesthesiology and resuscitation. In: Simulation training in medicine. Svistunov A.A. editor. Moscow: Rosomed; 2013. p. 144-165. In Russian].*
7. Евдокимов Е.А., Пасечник И.Н., Скобелев Е.И. Симуляционное обучение интенсивной терапии. В: *Симуляционное обучение по анестезиологии и реаниматологии. Под ред. А.А. Свистунова. М.: Росомед; 2014. 110-143 с. [Evdokimov E.A., Pasechnik I.N. Simulation training in anesthesiology and resuscitation. In: Simulation training in medicine. Svistunov A.A. editor. Moscow: Rosomed; 2014. p. 110-143. In Russian].*
8. Пасечник И.Н., Мурашко С.С., Бернс С.А., Сибирский В.Ю., Крылов В.В., Рыбинцев В.Ю., и др. *Нарушение ритма сердца: симуляционное обучение врачей анестезиологов-реаниматологов (учебно-методическое пособие для врачей). М.: Группа МФЦ; 2016. с. 73 [Pasechnik I.N., Murashko S.S., Burns S.A., Sibirskiy V.Yu., Krylov V.V., Rybintsev V.Yu et al. Cardiac arrhythmias: simulation training for anesthesiology and intensive care physicians (Training Manual for Doctors). Moscow: MFC Group; 2016. p. 73. In Russian].*
9. Donnelly P, Assar D, Lester C. A comparison of manikin CPR performance by lay persons trained in three variations of basic life support guidelines. *Resuscitation. 2000; 45: 195-199.*
10. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, Sorebø H, Svensson L, Fellows B et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *J.A.M.A. 2005; 293(3): 299-304.*
11. Berg RA, Sanders AB, Kern KB, Hilwig RW, Heidenreich JW, Porter ME, et al. Adverse hemodynamic effects of interrupting chest compressions for rescue breathing during cardiopulmonary resuscitation for ventricular fibrillation cardiac arrest. *Circulation, 2001, 104: 2465-2470.*
12. Bellamy RF, Deguzman LR, Pedersen DS. Coronary blood flow during cardiopulmonary resuscitation in swine. *Circulation, 1984, 69:174-180.*

13. Ornato JP, Levine RL, Young DS, Racht EM, Garnett AR, Gonzalez ER. The effect of applied chest compression force on systemic arterial pressure and end-tidal carbon dioxide concentration during CPR in human beings. *Ann Emerg Med*, 1989, 18:732–737.

14. Liberman M, Lavoie A, Mulder D, Sampalis J. Cardiopulmonary resuscitation: Errors made by pre-hospital emergency medical personnel. *Resuscitation*, 1999; 42:47–55.

15. Flannery HA, Parli SE. Medication errors in cardiopulmonary arrest and code-related situations. *American J. Critical Care*. 2016; 25: 12–20. doi: 10.4037/ajcc2016190.

16. Panesar SS, Ignatowicz AM, Donaldson LJ. Errors in the management of cardiac arrests: an observational study of patient safety incidents in England. *Resuscitation*. 2014, 85(12): 1759–1763.

17. Ornato JP, Peberdy MA, Reid RD, Feeser VR, Dhindsa HS. Impact of resuscitation system errors on survival from in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2012, 83(1): 63–69. doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.09.009.

18. Benger JR, Kirby K, Black S, Brett SJ, Clout M, Lazaroo MJ et al. Effect of a Strategy of a Supraglottic Airway Device vs Tracheal Intubation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest on Functional Outcome: The AIRWAYS-2 Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018; 320(8):779–791. doi:10.1001/jama.2018.11597.

19. Wang HE, Schmicker RH, Daya MR, Stephens SW, Idris AH, Carlson JN et al. Effect of a Strategy of Initial Laryngeal Tube

Insertion vs Endotracheal Intubation on 72-Hour Survival in Adults With Out-of-Hospital Cardiac Arrest A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018; 320(8): 769–778. doi: 10.1001/jama.2018.7044.

20. Claesson A, Bäckman A, Ringh M, Svensson L, Nordberg P, Djärv T et al. Time to Delivery of an Automated External Defibrillator Using a Drone for Simulated Out-of-Hospital Cardiac Arrests vs Emergency Medical Services. *JAMA*, 2017; 317(22): 2332–2334. doi: 10.1001/jama.2017.3957.

21. De Regge M, Monsieurs KG, Vandewoude K, Calle PA. Should we use automated external defibrillators in hospital wards. *Acta Clinica Belgica*, 2012; 67(4), 241–245. doi: 10.2143/ACB.67.4.2062666.

22. Khera R, Chan PS, Donnino M, Girotra S. Hospital Variation in Time to Epinephrine for Nonshockable In-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation*. 2016; 134(25): 2105–2114.

Конфликт интересов отсутствует

# ВОЗМОЖНОСТИ РЕНТГЕНОХИРУРГИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТРЫХ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

**А. Шмит**

Университетская клиника Лейпцига, Германия

## THE POSSIBILITY OF ENDOVASCULAR SURGERY IN THE TREATMENT OF ACUTE POST-TRAUMATIC CONDITIONS

**A. Schmidt**

University Hospital Leipzig, Germany

**E-mail:** andrej.schmidt@gmx.de

### Аннотация

Традиционная роль радиологии в междисциплинарном подходе к современной травматологической помощи была в основном диагностической и неинвазивной. С появлением более совершенного оборудования для визуализации компьютерная томография еще более утвердилась в роли «рабочей лошадки», используемой в диагностике травм. Тем не менее эта специальность развивалась на протяжении многих лет благодаря различным лечебным манипуляциям, которые в настоящее время входят в состав интервенционного радиологического пособия. Некоторые из них стали необходимыми для ведения пациентов с тяжелыми травмами. В статье представлен обзор данных визуализации наиболее часто встречающихся травматических повреждений сосудов и висцеральных органов «с головы до ног» с последующим эндоваскулярным вмешательством, проводимом у ургентных больных с тяжелыми травмами.

**Ключевые слова:** интервенционная радиология, ангиография, эмболизация, стент-графт, травма.

### Abstract

The traditional role of radiology in the multidisciplinary approach to modern trauma care has been primarily diagnostic and noninvasive. With the advent of more sophisticated and faster imaging equipment, computed tomography has further entrenched its role as the workhorse of trauma imaging. However, the specialty has evolved over the years with various therapeutic techniques now part of the interventional radiology armamentarium. Several of these techniques have become essential for the management of critically ill trauma patients. This article provides an overview of the common imaging findings of vascular and solid organ trauma from head to toe and subsequent endovascular interventions in these critically ill trauma patients.

**Key words:** Interventional radiology; Angiography; Embolization; Stent graft; Trauma.

*Ссылка для цитирования: Шмит А. Возможности рентгенохирургии при лечении острых посттравматических состояний. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 57-72.*

Trauma is the third leading cause of death in all age groups [1]. Paramount to vital patient care after acute traumatic injury is an early diagnosis of the extent and degree of pathology. The role of radiology in trauma care is ever expanding and evolving. Historically, diagnostic imaging evaluation of the injuries was the crux but now has evolved to include temporizing or definitive therapeutic intervention in the treatment of the injured patient. By using a variety of minimally invasive endovascular therapies, interventional radiology has become an integral aspect of modern trauma care. In this pictorial review, we illustrate some common traumatic injuries in which diagnostic imaging and interventional radiology play an essential role in patient care and management.

Травма является третьей по значимости причиной смерти во всех возрастных группах [1]. Первостепенное значение для оказания неотложной помощи пациентам с острыми травмами имеет ранняя диагностика характера и степени повреждения. Роль радиологии в лечении травм постоянно растет. Исторически сложилось так, что радиология была ключевым методом в диагностике травм, теперь же она эволюционировала и включает в себя временные и постоянные алгоритмы лечения пострадавшего. Благодаря использованию разнообразных минимально инвазивных эндоваскулярных методов лечения интервенционная радиология стала неотъемлемой частью современной травматологической помо-

Diagnostic imaging is warranted to further assess and evaluate the extent of traumatic injury after the initial clinical survey has been performed. In patients who have sustained injury to the head, neck, and/or soft tissues of the chest, abdomen, and pelvis, the mainstay of initial imaging is computed tomography (CT), which provides a quick, noninvasive method to accurately evaluate pathology. In depending on the type of injury, the CT protocol can be tailored to optimally assess the specific site of concern. For example, if there is potential vascular injury to the carotid artery, an arterial-phase enhanced CT angiogram (CTA) of the head and neck vessels can be performed. Alternatively, in blunt abdominal trauma, a portal venous-phase examination of the abdomen and pelvis can be performed, which provides excellent contrast resolution of abdominal organs and allows for accurate diagnosis of traumatic injury. Magnetic resonance imaging is a potential imaging modality to assess for traumatic injury; however, given the longer time duration required for image acquisition, it is not typically used in the initial evaluation of traumatic injury. Ultrasound has limited utility in the patient who is acutely injured but can be useful as a bedside screening examination for intra-abdominal free fluid and pleural effusion.

In the setting of arterial vascular injury, CTA is an excellent initial imaging modality to detect and define the extent of pathology. Munera et al [2] compared CTA and intra-arterial catheter angiography in 60 patients with penetrating neck trauma and demonstrated that CTA had a sensitivity of 90% and a specificity of 100% in assessing traumatic injury. Vascular injury can be categorized into 5 types based on the imaging appearance: (1) intimal and/or medial damage with or without associated narrowing of the vessel lumen and creation of a dissection plane, (2) aneurysmal dilatation and/or pseudoaneurysm formation, (3) complete vascular occlusion, (4) arteriovenous (AV) fistula, and (5) complete vascular transection [3].

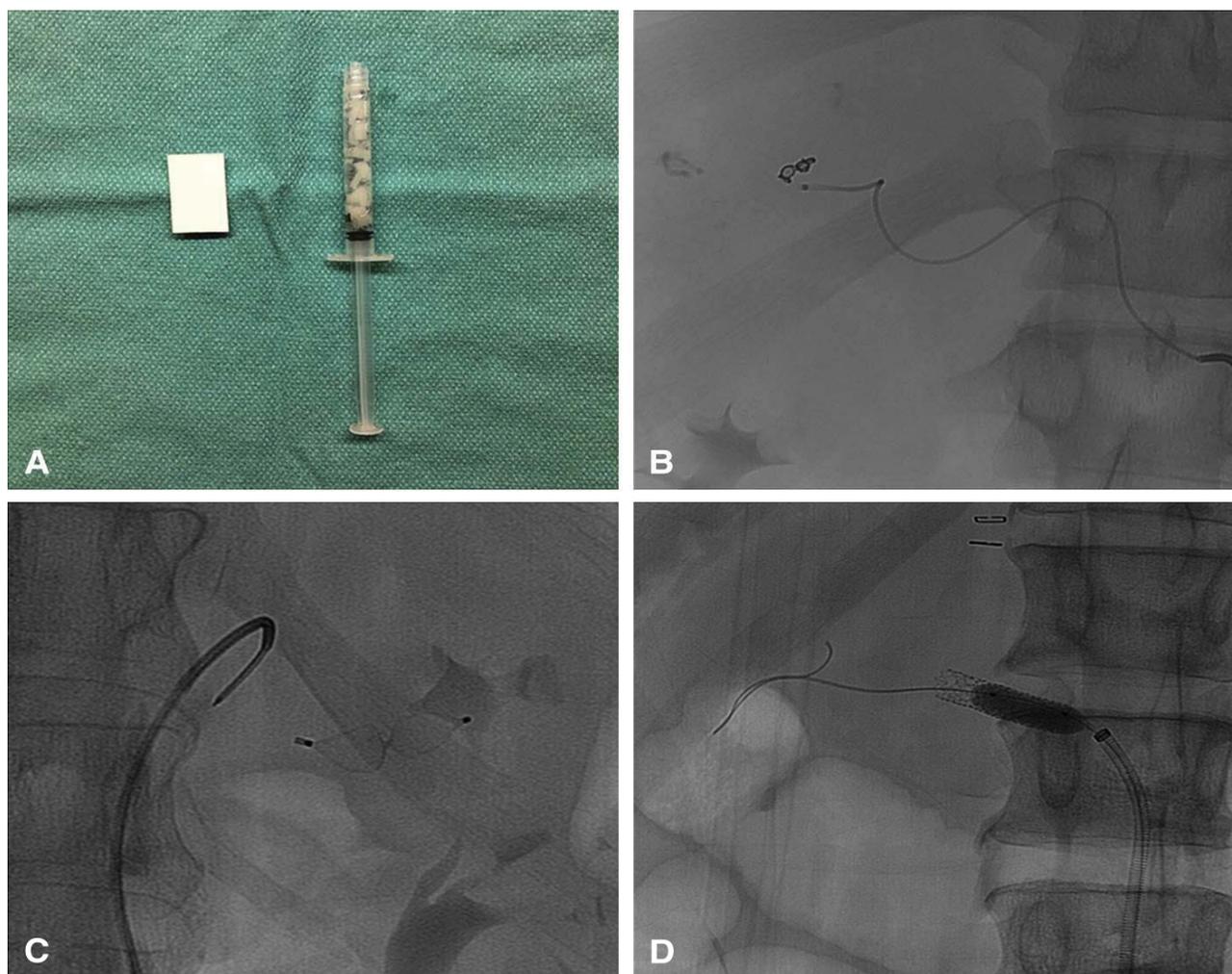
The mainstay of endovascular intervention in the setting of acute trauma is exclusion of the arterial injury from the circulation. There are a variety of endovascular treatment options available to achieve this outcome, which can be tailored to optimally manage the type of injury. In patients with partial or complete arterial transection and hemorrhage, arresting the active arterial bleed is imperative. For end-organ arterial vessels, selective embolization of the vessel can effectively stop ongoing hemorrhage while minimizing distal tissue loss. Embolic agents can be temporary or permanent. Gelfoam (UpJohn, Kalamazoo, MI) is the most commonly used temporary agent in an acute traumatic setting. Examples of permanent embolic agents include endovascular coils, glue, and an Amplatzer plug (AGA Medical Corporation, Plymouth, MN). In none end-

щи. В данном иллюстрированном обзоре освещен ряд распространенных травматических повреждений, при которых диагностическая и интервенционная радиология играют важную роль в лечении пациента.

Диагностическая визуализация обоснованно необходима для дальнейшего определения и оценки степени травматического повреждения после выполнения первоначального клинического обследования. У пациентов, перенесших травму головы, шеи, мягких тканей грудной клетки, живота и таза, основой первичной диагностики является компьютерная томография (КТ) - быстрый неинвазивный метод для точной оценки патологии. В зависимости от вида травмы протокол КТ может быть адаптирован для оптимальной оценки конкретной проблемной области. Например, если имеется возможное травматическое повреждение сосудов в бассейне сонной артерии, может быть выполнена КТ-ангиография (КТА) сосудов головы и шеи с усилением артериальной фазой. Напротив, при тупой травме живота проводится исследование венозной фазы портальных сосудов брюшной полости, которое обеспечивает прекрасное контрастирование органов брюшной полости и позволяет правильно определить травматическое повреждение. Магнитно-резонансная томография является возможным методом визуализации травматического повреждения. Однако, учитывая большую длительность воспроизведения, обычно не используется для первичной оценки. Ультразвуковое исследование имеет ограниченные возможности при острой травме, но может быть полезно в качестве первичного скрининга для выявления внутрибрюшной жидкости и плеврального выпота.

При повреждении артериальных сосудов КТ является превосходным методом визуализации патологии. Мунера и соавт. [2] сравнили КТА и внутриартериальную катетерную ангиографию у 60 пациентов с проникающей травмой шеи и продемонстрировали, что КТА обладает чувствительностью 90% и специфичностью 100% при оценке травматического повреждения. Повреждения сосудов можно разделить на 5 типов в зависимости от вида изображения: (1) повреждение внутренней и / или средней оболочки сосуда с /или без сужения просвета и расслоения стенки сосуда, (2) расширение - образование аневризмы и / или псевдоаневризмы, (3) полная окклюзия сосуда (4) АВ-фистула и (5) полный разрыв сосуда [3].

В основе эндоваскулярного вмешательства при острой травме является выключение поврежденной артерии из кровотока. Для достижения этого результата применяются различные ва-



**Fig. 1. (A) Gelfoam. (B) Intra-arterial coils. (C) Intra-arterial Amplatzer plug. (D) Intra-arterial stent.**

**Рис. 1. (А) «Гель-пена». (В) Внутрисосудистые спирали. (С) Внутрисосудистый окклюдер Amplatzer. (D) Внутрисосудистый стент.**

organ arteries, endovascular treatment options also include arterial embolization or alternatively placement of a stent graft to patch the site of arterial injury while preserving luminal patency (Fig. 1).

Posttraumatic arterial pseudoaneurysms can result after disruption to 1 or 2 layers of the vessel wall (intima, media, adventitia). There is an associated high risk of spontaneous rupture due to the weakened arterial wall. Early repair and/or exclusion of the pseudoaneurysm is recommended because arterial rupture is associated with high morbidity and mortality. One potential treatment option includes placing a stent graft across the origin of the pseudoaneurysm. The benefit of this technique is exclusion of the pseudoaneurysm from the circulation while maintaining normal blood flow through the originating artery. Alternatively, the pseudoaneurysm can be excluded from the circulation by using a permanent embolic agent placed both proximal and distal to the pseudoaneurysm (“front- and back-door embolization”). More superficial iatrogenic post catheterization pseudoaneurysms can be oc-

cluded by endovascular treatment options, which can be adapted to different types of trauma. In patients with partial or complete arterial rupture and hemorrhage, active arterial bleeding is a mandatory stop. Selective embolization of distal arterial branches supplying the organ can effectively stop the hemorrhage with minimal damage to the organ tissue. Embolic agents are divided into temporary (absorbable) and permanent. Among temporary embolic agents, the most commonly used in acute trauma is absorbable “gel-foam” (Gelfoam, UpJohn, Kalamazoo, MI). Among permanent embolic agents, coils, glue compositions, and occluders (Amplatzer plug, AGA Medical Corporation, Plymouth, Minnesota) are used. In the case of proximal arterial segments, an alternative endovascular treatment option is also available: embolization or alternatively a stent-graft for oc-

cluded with percutaneous thrombin injection, which allows thrombin to be injected directly into a pseudoaneurysm under ultrasound guidance and which results in activation of the coagulation cascade and leads to thrombosis. One contraindication to this procedure is if there is an AV fistula in addition to the pseudoaneurysm, which can potentially result in distant venous thrombosis or nontarget embolization.

An AV fistula is a direct abnormal communication between an artery and a vein, and can be formed after acute vascular injury. It is prone to rupture because high flow and/or pressurized arterial blood is abnormally shunted directly to the vein. An AV fistula can be treated by embolizing the artery proximal to the fistulous communication with the vein, excluding it from the circulation. Alternatively, placing a stent graft at the abnormal site of communication can also achieve a similar result. Another potential complication from acute vascular injury is the creation of an intimal flap or dissection plane, which can produce a flow-limiting stenosis that results in downstream ischemia. There may also be weakening of the arterial wall, which potentiates aneurysmal dilatation and vessel rupture. In cases of significant injury, endovascular treatment predominantly includes placement of a stent graft across the lesion, improving blood flow through the vessel lumen while reinforcing the arterial wall.

Although endovascular interventions have made modern trauma care safer and cost effective and have obviated the need for open surgery in many cases, these interventions are still not without their risks. Most common angiography related complications include puncture-site hematoma, thrombosis, and pseudoaneurysm and/or AV fistula formation with a combined incidence of 0.47% for femoral punctures [4]. Additional complications include distal embolization and subsequent neurologic sequelae (especially in cases that involve arch manipulation). The overall (transient and permanent) neurologic complication rate has been reported to be 0.17% for femoral angiography [4]. There is an increased risk of neurologic complications in cerebral angiography, with a mean overall rate reported at 1.6% [5]. In addition, iatrogenic dissection rates have been reported at less than 1% in carotid angioplasties [5]. Lastly, given that the most widely used agent for intravascular administration in interventional radiology is iodinated contrast, every endovascular procedure carries with it the risk of contrast-induced nephropathy, which has a reported incidence of 0.01% [4].

### Site-specific injuries: imaging findings and interventional techniques

#### Head and neck

The incidence of cervical vessel injury in blunt trauma is approximately 10% [6]. Potential compli-

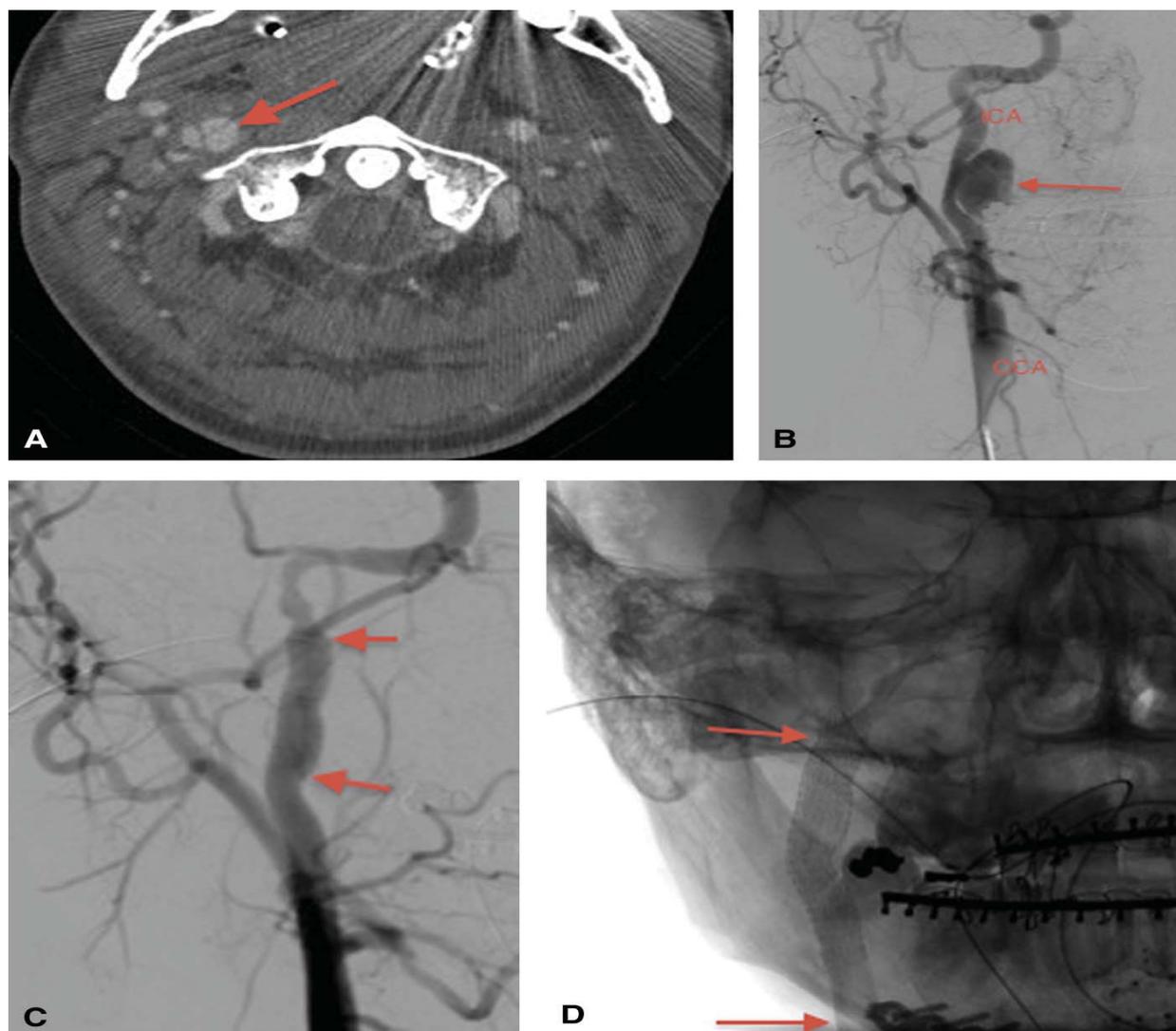
кального закрытия повреждения артерии при сохранении просвета (рис. 1).

Посттравматические артериальные псевдоаневризмы могут возникать при повреждении одного или двух слоев стенки сосуда (внутреннего, среднего, наружного). Из-за истончения стенки существует высокий риск спонтанного разрыва артерии. Рекомендуется скорейшее восстановление целостности стенки и / или выключение из кровотока псевдоаневризмы, поскольку разрыв артерии ассоциируется с высокой заболеваемостью и смертностью. Один из возможных вариантов лечения — установка стент-графта на уровне начала псевдоаневризмы. Преимущество этого метода заключается в выключении псевдоаневризмы из кровотока при сохранении нормального кровотока через исходную артерию. Также псевдоаневризма может быть выключена из кровотока с помощью постоянного эмболизирующего агента, установленного как проксимально, так и дистально относительно псевдоаневризмы («эмболизация передней и задней двери»). Более поверхностные ятрогенные посткатетеризационные псевдоаневризмы могут быть окклюзированы с помощью чрескожной инъекции тромбина непосредственно в псевдоаневризму под контролем ультразвука, приводящей к активации «коагуляционного каскада» и тромбированию псевдоаневризмы.

### Травмы по локализации: диагностическая и интервенционная техника Голова и шея

Частота травм сосудов шеи при тупой травме составляет примерно 10% [6]. Потенциальными осложнениями повреждения сосуда являются активное кровоизлияние, снижение перфузии головного мозга вследствие сужения или окклюзии сосуда и тромбоэмболическая ишемия из травматической псевдоаневризмы или расслоения сосуда [7, 8]. Поскольку существует значительный ассоциированный риск неврологических расстройств и смерти (до 80%), ранняя точная диагностика этих повреждений имеет решающее значение в ведении пациентов [9].

При проникающей травме существует вероятность частичного и полного пересечения артерии, что приводит к активному кровотечению, образованию псевдоаневризмы и расслоению сосуда. Если вовлечена ветвь наружной сонной артерии, эндоваскулярное лечение обычно выполняется с помощью селективной артериальной эмболизации. Однако при повреждении внутренней сонной артерии или позвоночной артерии из-за необходимости поддержания крово-



**Fig. 2. Traumatic carotid pseudoaneurysm. (A)** Single-axial computed tomographic angiogram image of the neck, demonstrating a large pseudoaneurysm (arrow) arising off the medial wall of the right internal carotid artery (ICA). **(B)** Digital subtraction angiography (DSA) image, demonstrating the same large pseudoaneurysm (arrow). **(C)** DSA image, demonstrating a stent graft (arrows) in the high cervical ICA with complete exclusion of the pseudoaneurysm; note the poststent vasospasm. **(D)** Facial radiograph with the stent graft (arrows) in situ. CCA - common carotid artery.

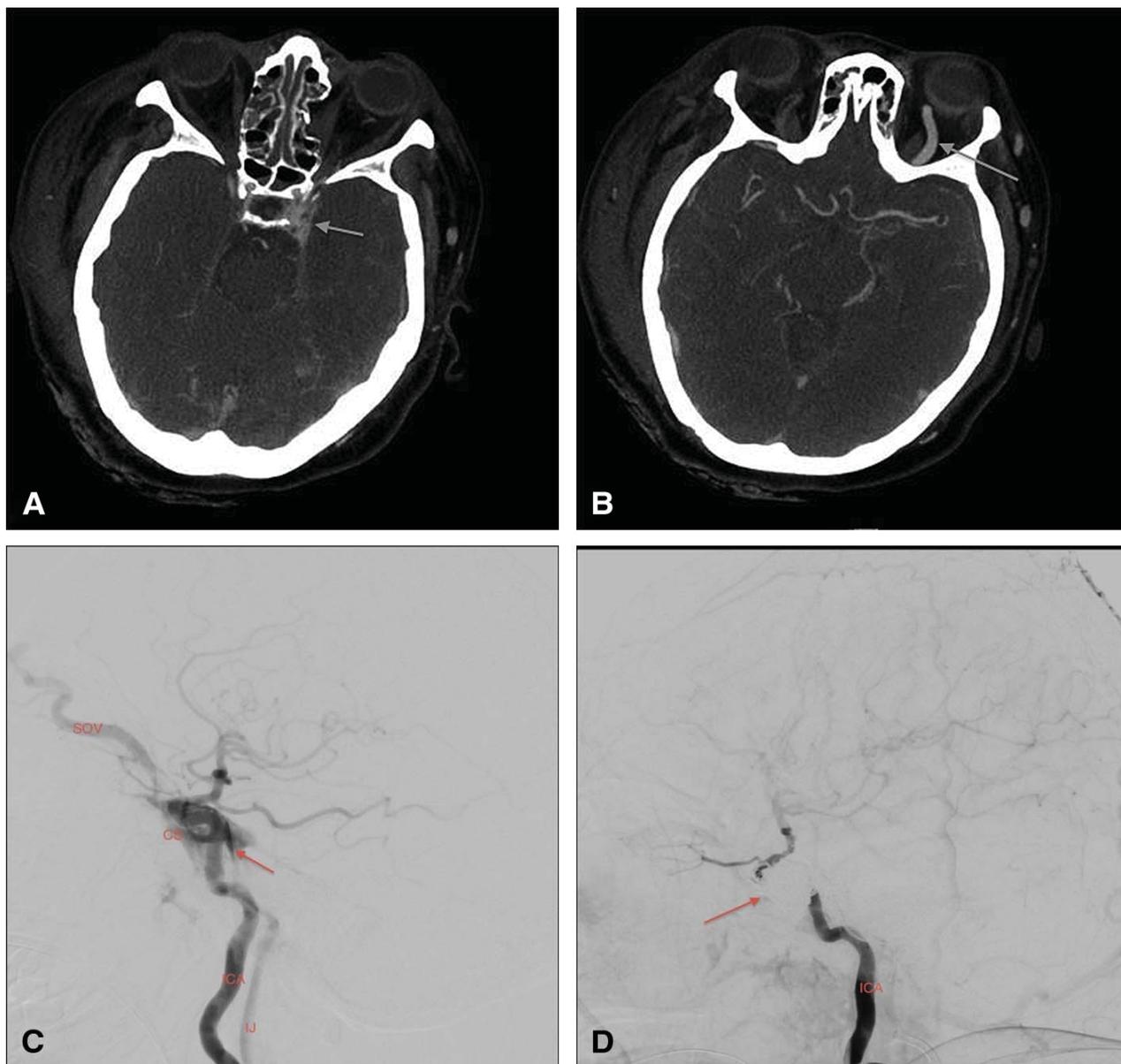
**Рис. 2. Посттравматическая псевдоаневризма сонной артерии. (A)** Изображение аксиллярной КТ-ангиограммы шеи: большая псевдоаневризма (стрелка) медиальной стенки правой внутренней сонной артерии (ICA) **(B)** Изображение цифровой субтракционной ангиографии (DCA): эта же большая псевдоаневризма (стрелка). **(C)** DCA изображение: стент (стрелки) в верхней части шейного сегмента ICA с полным исключением псевдоаневризмы из кровотока; обращает на себя внимание вазоспазм за стентом. **(D)** Рентгенограмма лицевого черепа со стентом (стрелки) в общей сонной артерии.

cations of vascular injury include active hemorrhage, reduced brain perfusion secondary to vessel narrowing or occlusion, and thromboembolic ischemia from an inciting traumatic pseudoaneurysm or dissection [7, 8]. Because there is a significant associated risk of neurologic dysfunction and death (as high as 80%), early accurate diagnosis of these injuries is critical to patient management [9].

In a penetrating trauma, there is a potential for partial and complete arterial transection that results in active hemorrhage, pseudoaneurysm formation, and vascular dissection. If an external carotid artery branch is involved, endovascular treatment can usually be achieved by selective arterial embolization.

тока в головном мозге чаще требуется установка стент-графта или открытое хирургическое лечение (рис. 2).

Наиболее частая травматическая внутричерепная АВ-фистула образуется между внутренней сонной артерией и кавернозным синусом. Каротидно-кавернозная фистула (рис. 3) может быть клинически бессимптомной в течение нескольких дней или недель после получения травмы [3]. В литературе опубликован ряд исследований, в которых описано успешное лечение АВ-фистул, расслоений сонных артерий и псевдоаневризм с помощью эндоваскулярных стент-графтов [10-12].



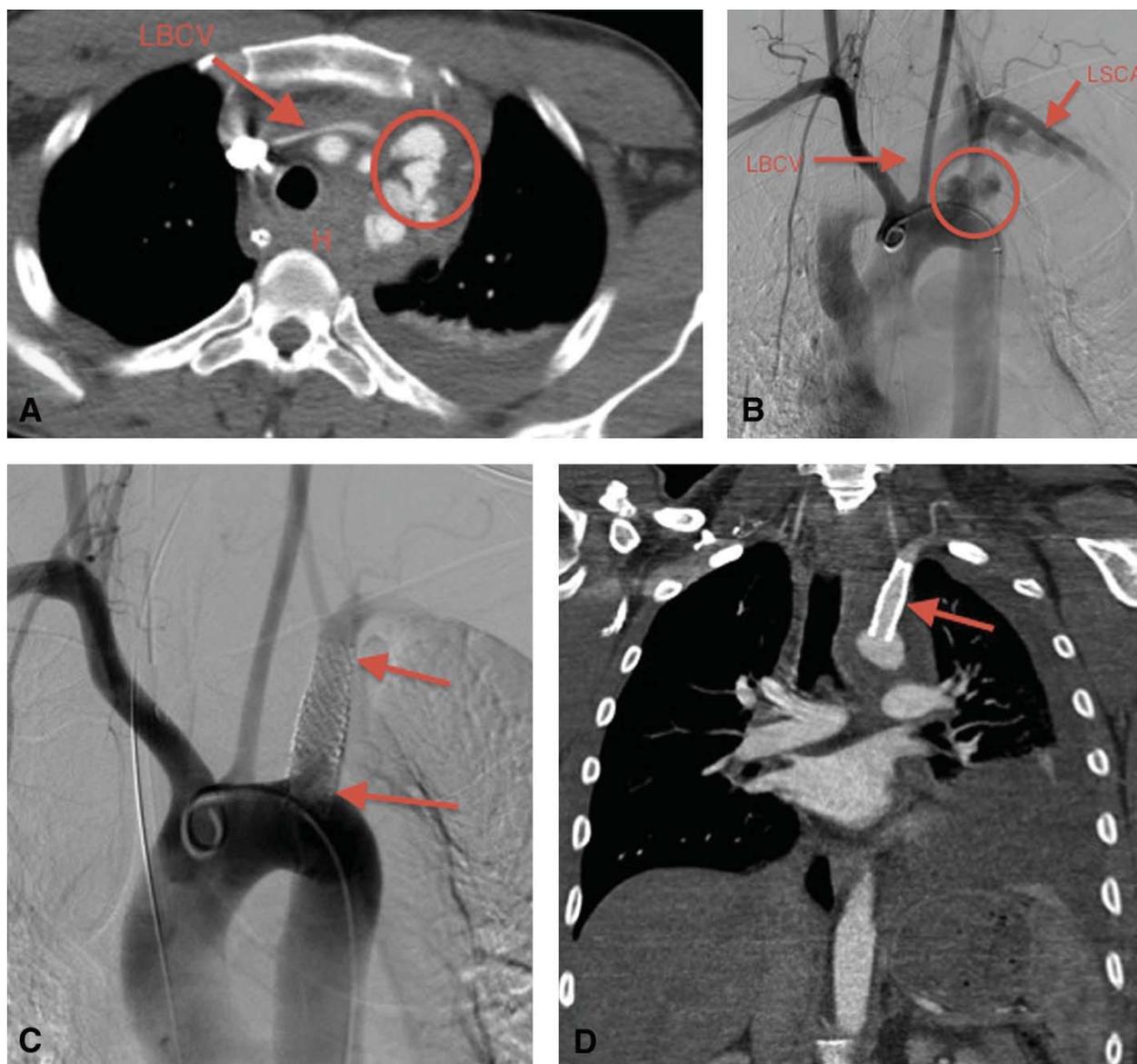
**Fig. 3. Traumatic carotid-cavernous fistula (CCF).** (A,B) Selected axial computed tomographic angiogram images, demonstrating asymmetric early filling of the left cavernous sinus (CS) (short arrow in [A]) and dilated left superior ophthalmic vein (SOV) (long arrow in [B]). (C) Digital subtraction angiography (DSA) image, demonstrating a direct fistulous communication between the cavernous internal carotid artery (ICA) and the CS (arrow) as well as retrograde filling into prominent left SOV and left internal jugular (IJ) vein. (D) Transarterial approach with detachable balloons failed; subsequently, a transvenous approach through the left IJ vein and inferior petrosal sinus resulted in successful coiling (arrow) of the CS and complete occlusion of the CCF; note the partial occlusion of the cavernous ICA; however, the patient had no clinical sequelae due to good intracranial collateral flow.

**Рис.3. Постравматический каротидно-кавернозный свищ (ККС).** (А, В) Селективная аксиллярная КТ-ангиограмма, демонстрирующая асимметричное раннее заполнение левого кавернозного синуса (КС) (короткая стрелка в [А]) и расширенную левую верхнюю глазную вену (ВГВ) (длинная стрелка в [В]). (С) Изображение цифровой субтракционной ангиографии (DSA), демонстрирующее фистулу между кавернозным сегментом внутренней сонной артерией (ВСА) и кавернозным синусом (КС) (стрелка), а также ретроградное заполнение левой ВГВ и левой внутренней яремной вены (ЯВ). (D) Попытка окклюзии ККС, используя технику отделяемых баллонов, не увенчалась успехом; позже через левую ЯВ и нижний каменитый синус осуществлено успешное введение спирали (стрелка) в КС и полное закрытие ККС; обращает на себя внимание частичная окклюзия кавернозного сегмента ВСА, однако благодаря хорошему внутричерепному коллатеральному кровотоку клинических последствий у пациента не наблюдалось.

However, if the internal carotid or vertebral artery is injured, then endovascular stent-graft placement or open surgical repair is often required due to the necessity of maintaining blood flow to the brain (Fig. 2).

### Грудная клетка

Летальность при травмах сосудов грудной клетки крайне высока, и требуется незамедлительное проведение диагностических и лечебных мероприятий. Из больших грудных сосудов примерно половина повреждений приходится на долю

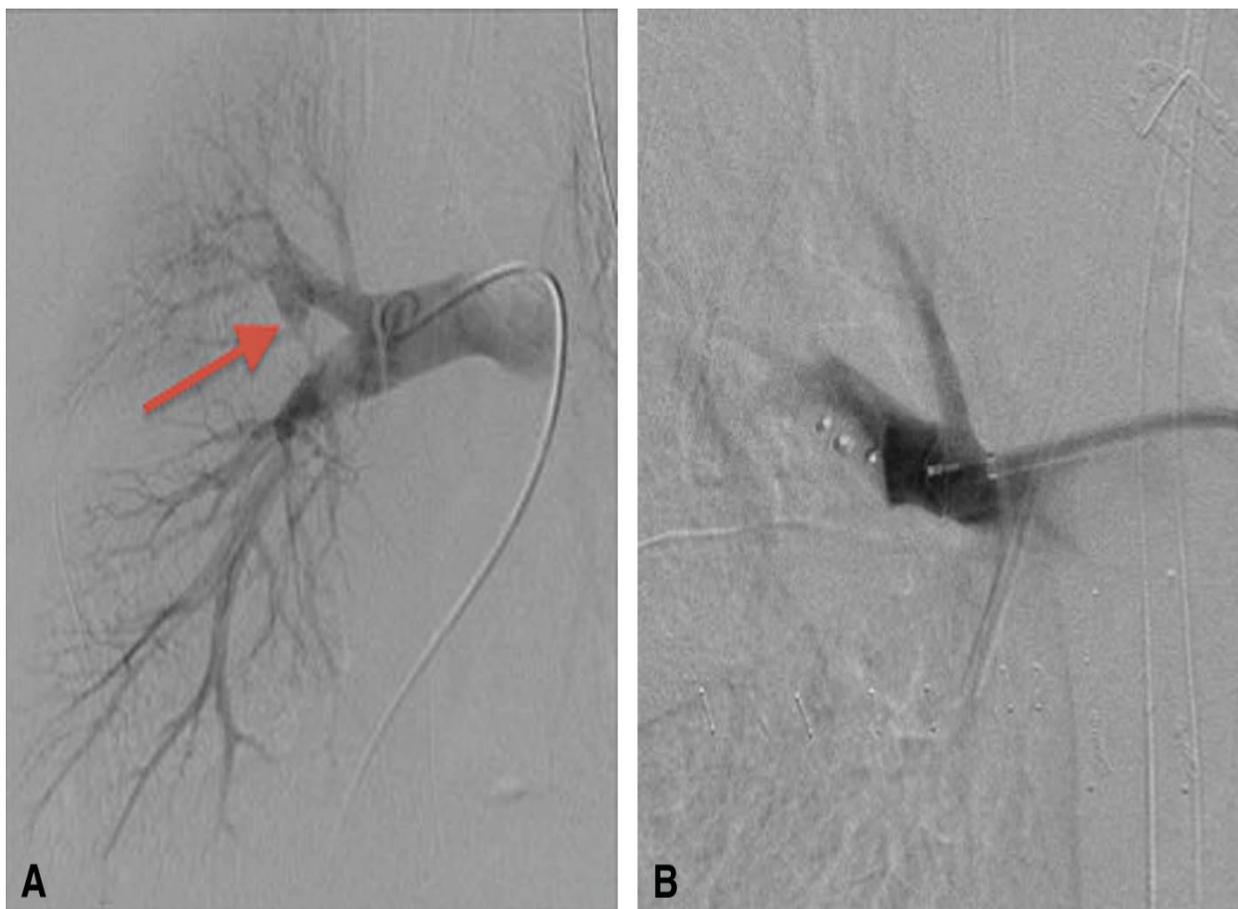


**Fig. 4. Traumatic subclavian arterial pseudoaneurysm and arteriovenous (AV) shunt. (A) Single axial computed tomographic angiogram (CTA) image, demonstrating a large mediastinal hematoma (H) with an area of large extravasation at the left subclavian artery with pseudoaneurysm formation (circle) at the left subclavian artery (LSCA) origin; note the early filling of the left brachiocephalic vein (LBCV) (arrow) secondary to a fistulous communication with the LSCA. (B) Arch aortogram, demonstrating a large pseudoaneurysm immediately distal to the LSCA (short arrow) origin (circle) as well as an AV shunt between the proximal LSCA and LBCV (long arrow), and early filling of the superior vena cava. (C, D) Digital subtraction angiography and CTA images after stent-graft placement (arrows), with complete exclusion of the pseudoaneurysm.**

**Рис. 4. Травматическая псевдоаневризма подключичной артерии и артериовенозный (АВ) шунт. (А) Аксиллярная КТ-ангиограмма (КТА), демонстрирует большую гематому средостения (Н) с зоной крупной экстравазации из левой подключичной артерии (LSCA) с образованием псевдоаневризмы (кружок); обратите внимание на раннее заполнение левой брахиоцефальной вены (LBCV) (стрелка), после заполнения фистулы с LSCA. (В) Аортограмма дуги аорты, демонстрирующая большую псевдоаневризму сразу ниже LSCA (короткая стрелка) и в устье (круг), а также АВ-шунт между проксимальной LSCA и LBCV (длинная стрелка) и раннее заполнение верхней полой вены. (С, D) Цифровая субтракционная ангиограмма и КТА картина после установки стент-графта (стрелки) с полным выключением псевдоаневризмы.**

The most common trauma-induced intracranial AV fistula occurs between the internal carotid artery and the cavernous sinus. A carotid-cavernous fistula (Fig. 3) can be clinically silent for days to weeks after the initial trauma [3]. There are a number of studies published in the literature that have described successful treatment of AV fistulas, carotid artery dissections, and pseudoaneurysms with endovascular stent grafts [10-12].

брахиоцефальных артерий (рис. 4) [13]. Травмы легочных сосудов (рис. 5), непарной и полой вен довольно редки [14]. Острое повреждение грудной аорты (рис. 6) следует заподозрить в случаях тупой травмы грудной клетки, когда имеется подходящий механизм повреждения (резкое замедление: при высокой скорости движения) и/или подозрительная симптоматика. По данным лите-



**Fig. 5. Traumatic pulmonary artery pseudoaneurysm. (A)** A single digital subtraction angiography (DSA) image, demonstrating a large pseudoaneurysm (arrow) arising off a segmental branch of the right pulmonary artery. **(B)** Single DSA image, demonstrating no flow to the pseudoaneurysm after placement of Amplatzer vascular plugs in the pseudoaneurysm neck and the segmental pulmonary arterial branch.

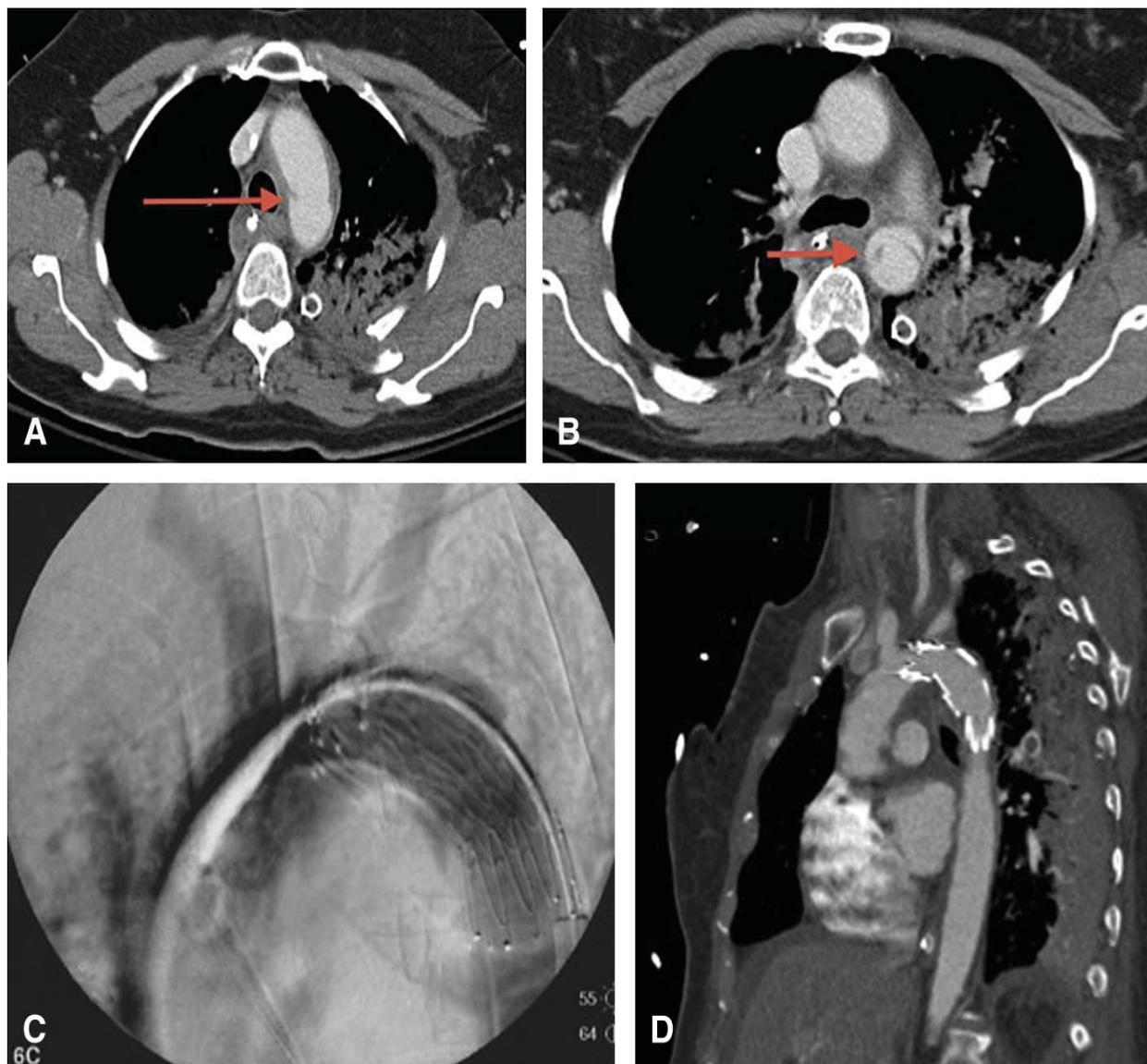
**Рис. 5. Травматическая псевдоаневризма легочной артерии. (А)** Цифровая субтракционная ангиограмма (DSA), демонстрирует большую псевдоаневризму (стрелка) сегментарной ветви правой легочной артерии. **(В)** DSA изображение демонстрирует отсутствие потока к псевдоаневризме после установки окклюдизирующего устройства (Amplatzer plug) в перешеек псевдоаневризмы и сегментарной ветви легочной артерии.

### Chest

Thoracic vasculature injuries are highly lethal and require timely diagnosis and intervention. Of the thoracic great vessels, the brachiocephalic artery accounts for approximately half of the injuries (Fig. 4) [13]. Pulmonary vascular (Fig. 5), azygous vein, and caval injuries are quite rare [14]. Acute thoracic aortic injury (Fig. 6) should be considered in cases of nonpenetrating thoracic trauma when the mechanism is appropriate (high-speed sudden deceleration) and/or the clinical symptoms are suspicious. There is a 0.5%-2% incidence of acute thoracic aortic injury in nonlethal motor vehicle collisions and 10%-20% in high-speed deceleration fatalities, as reported in the literature [14]. In patients with suspected traumatic injury to the aorta, emergent evaluation with CTA is recommended to assess the extent of injury [14]. It has been well established that the aortic isthmus, approximately within 2 cm of the origin of the left subclavian artery, is the most common location for aortic injury, which accounts

ратуры, в автомобильных авариях без смертельного исхода частота острого повреждения грудной аорты составляет 0.5-2%, а при резком замедлении со смертельным исходом – 10-20% [14]. У пациентов с подозрением на травму аорты рекомендуется проводить экстренную КТА для оценки степени повреждения [14]. Наиболее частым местом травматического повреждения аорты является перешеек аорты, находящийся примерно в 2 см от начала левой подключичной артерии, на долю которого приходится примерно 80-90% случаев повреждений [15, 16]. Часто описываемые прямые признаки повреждения аорты: отслоение интимы, травматическая псевдоаневризма, локализованный разрыв, тромбоз на уровне псевдоаневризмы, аномальный контур аорты и внезапное изменение диаметра аорты. Косвенные признаки острого травматического повреждения включают периаортальную гематому, смещение мягких тканей средостения и гемоперикард [14].

Пациенты с острым травматическим повреж-



**Fig. 6. Acute thoracic aortic injury. (A, B)** Selected axial computed tomographic angiogram images, demonstrating a descending aortic arch pseudoaneurysm with an intraluminal flap (arrow) extending from just inferior to the left subclavian artery (not visualized) to the level of the left main pulmonary vein (not visualized). (C) A single digital subtraction angiography image, demonstrating successful occlusion of the pseudoaneurysm with a stent graft deployed just distal to the left common carotid artery with intentional coverage of the left subclavian artery (for adequate proximal landing zone coverage).

**Рис. 6. Острое повреждение грудной аорты. (А, В)** Селективные аксиллярные КТ-ангиограммы, демонстрирующие псевдоаневризму нисходящей части дуги аорты с внутрисосудистым дефектом интимы (стрелка), от нижнего уровня до левой подключичной артерии (не визуализируется), до уровня левой главной легочной вены (не визуализируется). (С) Цифровая субтракционная ангиограмма, демонстрирует успешную окклюзию псевдоаневризмы с помощью стент-графта, установленного непосредственно сразу после левой общей сонной артерии, с преднамеренным захватом левой подключичной артерии (для полного закрытия проксимальной зоны).

for approximately 80%-90% of cases [15, 16]. Commonly described direct signs of aortic injury include the presence of an intimal flap, traumatic pseudoaneurysm, contained rupture, intraluminal mural thrombus, abnormal aortic contour, and a sudden change in aortic caliber. Indirect findings of acute traumatic injury include periaortic hematoma, mediastinal soft-tissue stranding, and hemothorax [14].

Patients with acute thoracic aortic injury require definitive repair. In the past, these patients had an

дением грудной аорты нуждаются в радикальном лечении. Раньше всем пациентам выполнялась открытая хирургическая реконструкция с установкой трансплантата. Последние достижения в области эндоваскулярных технологий привели к смене парадигмы во многих медицинских центрах. Часть пациентов лечится при помощи эндопротезирования. Недавний метаанализ, в котором сравнивали эндоваскулярное и открытое восстановление травматического повреждения нисходящей аорты, подтвердил, что установ-

open surgery with placement of an interposition graft. Progressive advances in endovascular stent-graft technology and techniques have resulted in a paradigm shift, with selected patients now treated with endografts at many centers, including ours. A recent meta-analysis that compared endovascular versus open repair of traumatic descending aortic injury supported stent grafting as an alternative to surgical repair, with lower postoperative morbidity and mortality [17].

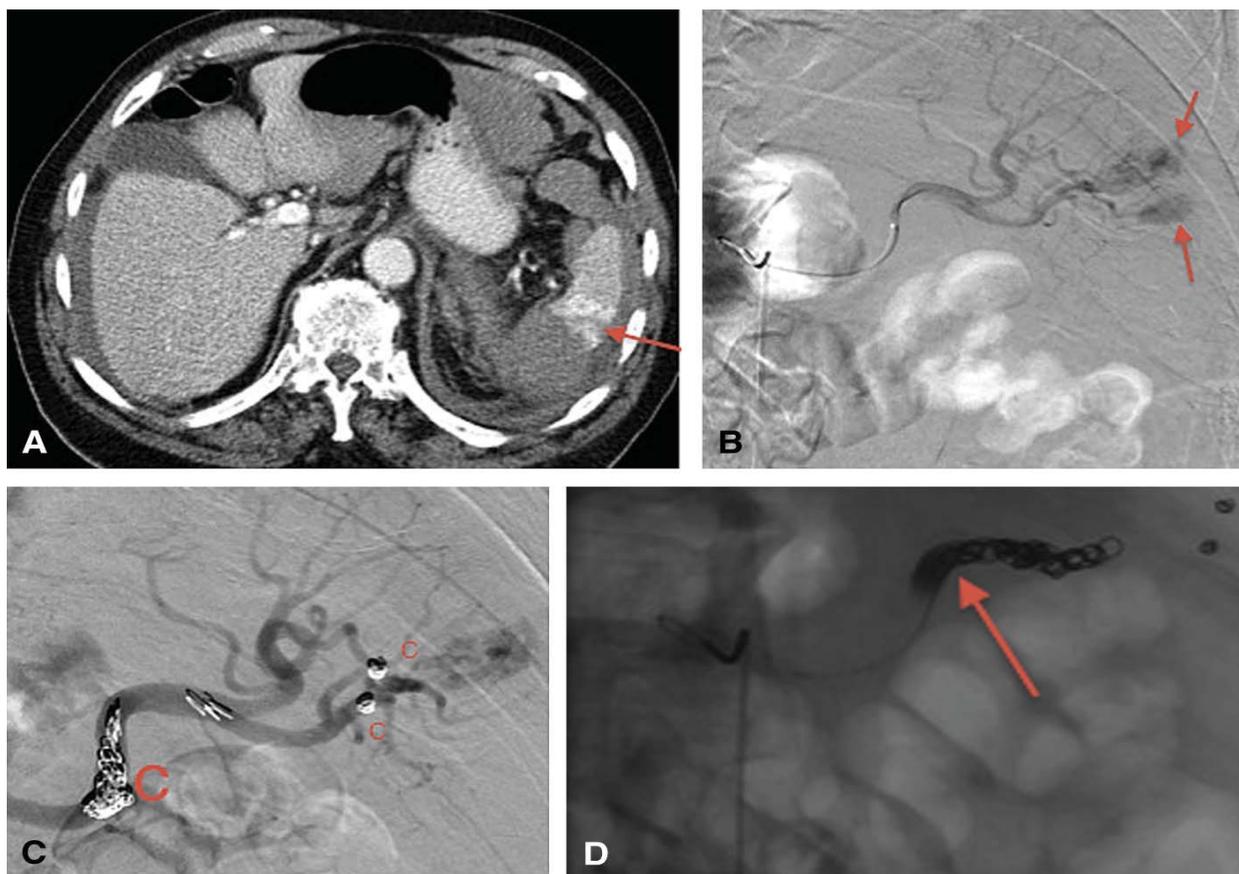
### Abdomen and pelvis

The spleen is the most commonly injured organ in patients with blunt abdominal trauma and accounts for approximately 20-25% of all intra-abdominal injuries [18]. CT features of splenic trauma include laceration injury, subcapsular and/or parenchymal hematoma, and areas of devascularization. Active hemorrhage, pseudoaneurysm, and AV fistula formation are other important findings in splenic

ка стента является альтернативой хирургическому восстановлению и имеет более низкую послеоперационную заболеваемость и смертность [17].

### Брюшная и тазовые области

Селезенка является наиболее часто травмируемым органом у пациентов с тупой травмой живота и составляет примерно 25-20% всех внутрибрюшных повреждений [18]. КТ-признаки травмы селезенки включают в себя разрыв, субкапсулярную и/или паренхиматозную гематому и зоны с нарушением кровоснабжения. Другие важные признаки повреждения селезенки — это активное кровоизлияние, псевдоаневризма и образование АВ-фистулы. Спленэктомия — традиционный метод лечения тупой травмы селезенки; тем не менее, учитывая важную роль селезенки в поддержании иммунитета, в настоящее время все больше прибегают к органосохраняющей эндоваскулярной терапии. Наиболее распространенным методом явля-



**Fig. 7. Traumatic splenic laceration. (A)** A single computed tomographic angiogram image, demonstrating a splenic laceration (arrow) with irregular hyperdensity along the margin of the splenic parenchyma, consistent with active extravasation. **(B)** Active extravasation (arrows) from splenic arterial branches on the digital subtraction angiography image. **(C)** Coils (c) in the main splenic artery, and 2 divisions of the lower splenic arterial branch with persistent flow in the splenic arterial system. **(D)** Complete cessation of flow after Gelfoam augmentation (arrow) of the coil mass.

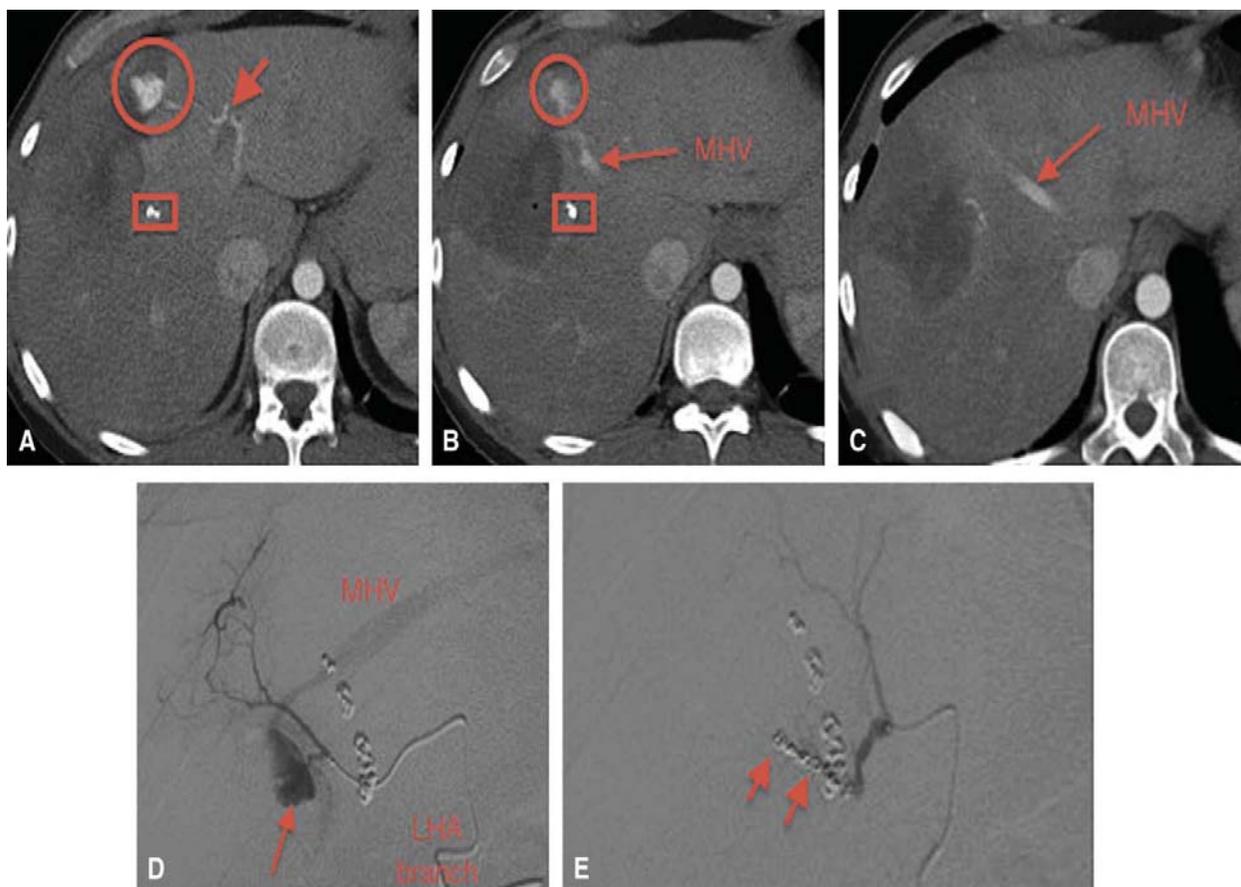
**Рис. 7. Травматический разрыв селезенки. (А)** КТ-ангиограмма демонстрирует разрыв селезенки (стрелка) с неравномерной гиперплотностью вдоль края паренхимы селезенки, что соответствует активному кровоизлиянию. **(В)** Активное кровоизлияние (стрелки) из ветвей селезеночной артерии на цифровой субтракционной ангиограмме. **(С)** Спирали в главной селезеночной артерии и в 2 отделах нижней селезеночной артериальной ветви с permanentным кровотоком в селезеночной артериальной системе. **(D)** Полная остановка кровотока после наполнения катушки «гель-пенной» (стрелка).

injury. The traditional treatment of blunt splenic trauma was splenectomy; however, there is more emphasis on splenic salvage through nonoperative endovascular management given the important role that the spleen plays in immune function. The most common technique is embolization of the splenic artery just distal to the dorsal pancreatic artery and proximal to the pancreatic magna artery to decrease the pressure head and preserve distal collateral blood flow. This approach is reported to have a successful splenic salvage rate of 84% [19]. Selective coil embolization is indicated if there is evidence of active extravasation, pseudoaneurysm formation, or an AV fistula (Fig. 7).

The liver is the second most commonly injured solid abdominal organ in blunt trauma, with liver lacerations half as frequent as splenic lacerations, but resulting in greater morbidity [20, 21]. Hepatic vascular trauma is present in approximately 20% and

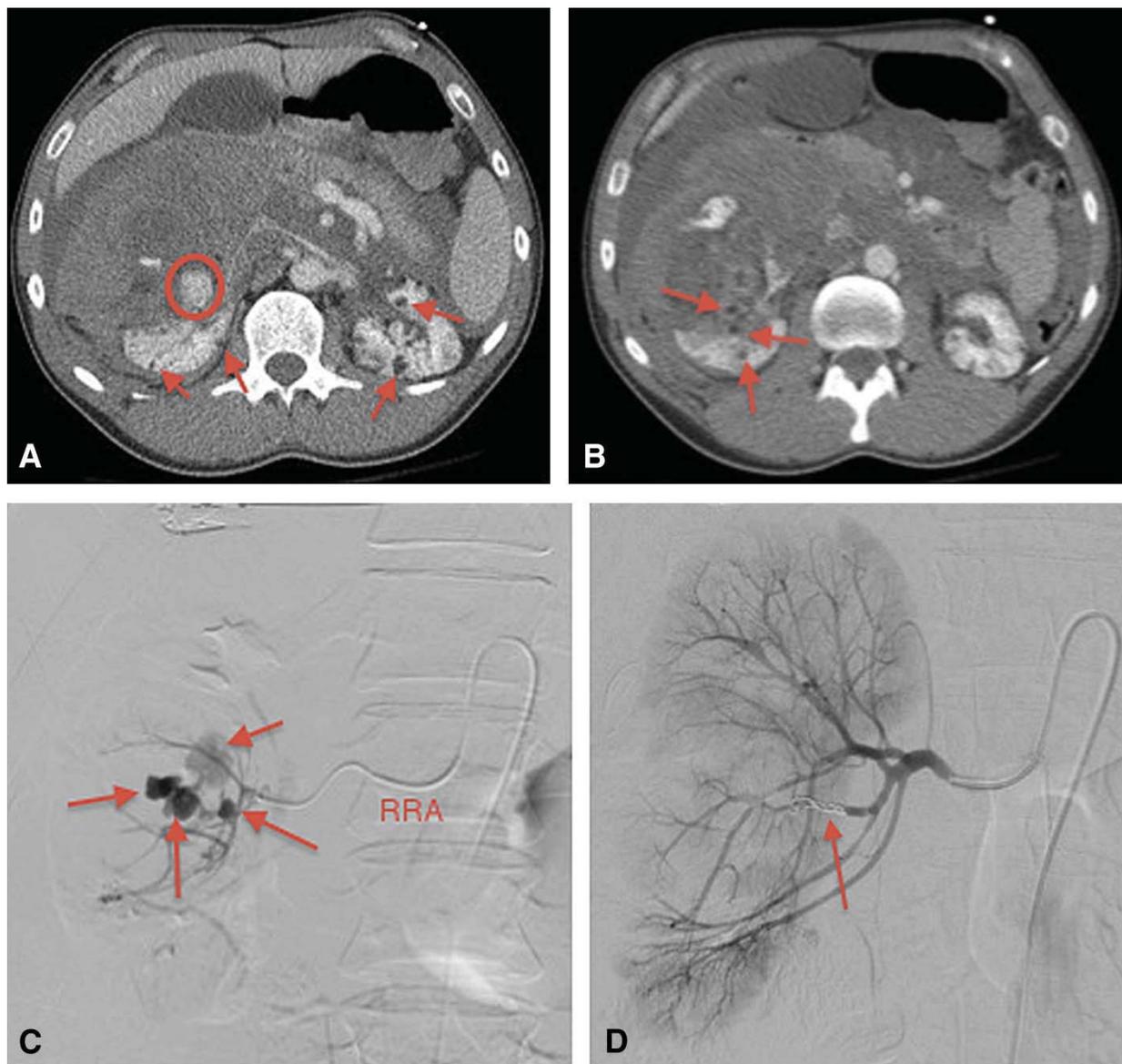
ется эмболизация селезеночной артерии дистальнее дорсальной артерии поджелудочной железы и проксимальнее большой артерии поджелудочной железы для уменьшения напора антеградного кровотока и сохранения дистального коллатерального кровотока. Сообщается, что этот подход успешен и позволяет в 84% сохранить селезенку [19]. Селективная эмболизация спиральями показана, если есть признаки активной экстравазации, образования псевдоаневризмы или АВ-фистулы (рис. 7).

Печень является вторым, наиболее часто поражаемым большим органом брюшной полости при тупой травме. Разрыв печени встречается в вдвое реже, чем разрыв селезенки, но приводит к высокой заболеваемости [20, 21]. Сосуды печени повреждаются примерно при 20 и 25% тупых и проникающих травм брюшной полости, соответственно [22]. До 20% повреждений печени могут сопровождаться отсроченными со-



**Fig. 8. Delayed traumatic hepatic arteriovenous (AV) fistula. (AeC) Selected computed tomographic angiogram images, demonstrating a left hepatic arterial (LHA) (short arrow) branch pseudoaneurysm (circles) with an associated AV fistula as the middle hepatic vein (MHV) fills in the arterial phase. Previous coils (rectangles) within the branch of the right hepatic artery related to previous embolization. (D) Digital subtraction angiography image, demonstrating the pseudoaneurysm (arrow) and the AV fistula. (E) Successful coil embolization (arrows) of the branch of the LHA feeding the pseudoaneurysm AV fistula.**

**Рис. 8. Отсроченная артериовенозная (АВ) фистула после травмы печени (АеС). Выбранные изображения КТ-ангиограммы демонстрируют псевдоаневризму ветви левой печеночной артерии (ЛПА) (короткая стрелка) (кружки) и связанную с ней АВ-фистулу, т.к. средняя печеночная вена (МНВ) заполняется в артериальную фазу. Старые катушки (прямоугольники) внутри ветви правой печеночной артерии связаны с предыдущей эмболизацией. (D) Цифровое субтракционное ангиографическое изображение демонстрирует псевдоаневризму (стрелка) и АВ-фистулу (E) Успешная эмболизация спиральями (стрелки) ветви ЛПА (ЛПА), наполняющая псевдоаневризму АВ-фистулы.**



**Fig. 9.** Traumatic renal injury in a patient with incidental angiomyolipomas. (A, B) A single computed tomographic angiogram (CTA) image, demonstrating active contrast extravasation (circle) from right renal laceration; note multiple angiomyolipomas (arrows) in both kidneys. (C) Single digital subtraction angiography (DSA) image, demonstrating active contrast extravasation (short arrow) and multiple angiomyolipomas (long arrows). RRA 1/4 right renal artery. (D) Post-coil embolization (arrow) DSA image, showing complete hemostasis with no further extravasation.

**Рис. 9.** Травматическое повреждение почек у пациента со случайными ангиомиолипомами. (А, В) Изображение КТ-ангиограммы, демонстрирующее активно накапливающее контраст кровотечение (круг) от разрыва правой почки; обратите внимание на множественные ангиомиолипомы (стрелки) в обеих почках. (С) Цифровая субтракционная ангиограмма (DSA) демонстрирует активно накапливающее контраст кровотечение (короткая стрелка) и множественные ангиомиолипомы (длинные стрелки). RRA 1/4 правая почечная артерия. (D) После эмболизации спиралями (стрелка) DSA-изображение, показывающее полную остановку кровотечения без дальнейшей экстравазации.

25% of blunt and penetrating abdominal injuries, respectively [22]. Delayed vascular complications such as AV fistula and pseudoaneurysm formation can occur in up to 20% of liver injuries [19]. AV fistulas can appear as early and intense contrast enhancement of the portal hepatic/portal vein, whereas pseudoaneurysms appear as rounded focal areas of intense enhancement adjacent to arteries. Intra-arterial catheter angiography and embolization is indicated when CT demonstrates a hepatic injury with contrast extravasation in a patient who is clinical unstable or if

судистыми осложнениями: формированием АВ-фистул и псевдоаневризмом [19]. АВ-фистулы могут проявляться ранним и интенсивным контрастированием воротной вены печени/портальной вены, тогда как псевдоаневризмы проявляются как округлые очаговые области интенсивного усиления, прилегающие к артериям. Внутривенная катетерная ангиография и эмболизация показана когда у клинически нестабильного пациента при КТ выявляется повреждение печени с контрастной экстравазацией, а также при нали-



**Fig. 10. Traumatic "pseudo" May-Thurner syndrome. (A)** A single computed tomographic angiogram image, demonstrating an ovoid hyperdensity (arrow) medial to the distal left common iliac artery, consistent with active extravasation from a left common iliac venous injury; note the surrounding retroperitoneal hematoma. **(B)** A left iliac venogram, demonstrating focal active contrast extravasation of the left common iliac vein near the origin of the left internal iliac vein. In addition, there is a mass effect on the left common iliac vein (arrow) from the regional hematoma, which resulted in May-Thurner-like physiology. **(C)** Post-stent graft (arrows) placement venogram, demonstrating no further extravasation with improved flow through the left iliac veins.

**Рис. 10. Травматический «псевдосиндром» Мей-Тернера.** (А) изображение КТ-ангиограммы, демонстрирующее овальную гиперплотность (стрелка), медиальную к дистальной левой общей подвздошной артерии, связанную с активным кровотечением из поврежденной левой общей подвздошной вены; обратите внимание на забрюшинную гематому рядом. (В) Венограмма левой подвздошной вены, демонстрирующая очаговое, активно накапливающее контраст кровоизлияние из левой общей подвздошной вены около начала левой внутренней подвздошной вены. Кроме того, имеется давление на левую общую подвздошную вену (стрелка) от регионарной гематомы, что привело к проявлениям, подобным синдрому Мей-Тернера. (С) Венограмма после установки стент-графта (стрелки) демонстрирует отсутствие дальнейшей экстравазации и улучшение кровотока в левых подвздошных венах.

AV fistula or pseudoaneurysm formation is present (Fig. 8). Hepatic artery embolization is usually well tolerated because there is a dual blood supply to the liver, which makes postembolization infarction unlikely.

Renal injury occurs in approximately 7% of penetrating and in 4%-5% of blunt abdominal trauma [19]. Most traumatic renal injuries consist of parenchymal contusions and minor superficial lacerations, which can be managed conservatively [20]. However, significant active hemorrhage and renovascular injury are not uncommon findings and often require more definitive therapy (Fig. 9). Distal super-selective arterial embolization may be used to treat patients who are hemodynamically unstable if there is clinical or CT evidence of ongoing hemorrhage. Stents can be successfully used for treatment of main renal arterial injuries. Endovascular management of renovascular trauma is advantageous in that it is less invasive than surgery and preserves more renal tissue.

Patients with pelvic trauma are a challenging cohort, with reported mortality rates that range from 18-40% [23]. Active bleeding after an acute pelvic fracture may be secondary to venous (Fig. 10), osseous, or arterial injury. Superior gluteal, internal pudendal, lateral sacral, iliolumbar, and inferior gluteal arteries are the most common arteries injured

при АВ-фистулы или образовании псевдоаневризмы (рис. 8). Эмболизация печеночной артерии, как правило, переносится хорошо благодаря двойному кровоснабжению печени, что делает инфаркт после эмболизации маловероятным.

Повреждение почек встречается примерно в 7% случаев проникающей и в 4% -5% случаев тупой травмы живота [19]. Большинство травматических повреждений почек представлены ушибами паренхимы и небольшими поверхностными разрывами, которые можно вести консервативно [20]. Тем не менее значительное активное кровотечение и повреждение сосудов почек не являются редкостью и часто требуют более решительной терапии (рис. 9). Дистальная суперселективная артериальная эмболизация может использоваться для лечения гемодинамически нестабильных пациентов при наличии клинических или КТ-признаков продолжающегося кровотечения. Стенты могут быть успешно использованы для лечения большинства повреждений почечных артерий. Преимуществом эндоваскулярного лечения реноваскулярной травмы по сравнению с хирургическим является его малоинвазивность и возможность сохранить больше почечной ткани.

Пациенты с травмой таза представляют сложную когорту с уровнем смертности от 18 до 40% [23]. Активное кровотечение после острого перело-



**Fig. 11. Pelvic trauma and arterial extravasation. (A) Pelvic radiograph, demonstrating an open-book fracture. (B) A single digital subtraction angiography image, demonstrating a large focus of active contrast extravasation (circle) that involves the left internal iliac artery. Multiple other foci of contrast extravasation (arrows) are noted that involve the left internal iliac artery. Note the intense vasospasm that involves the right external iliac and left common iliac arteries secondary to shock. (C) Coil embolization (arrow) of right internal iliac artery. The proximal left internal iliac artery was embolized with Gelfoam (not shown).**

**Рис. 11. Артериальное кровотечение при травме таза. (А) Рентгенограмма таза, демонстрирующая открытый перелом. (В) Цифровая ангиограмма, демонстрирующая большую область активного накопления контраста – кровоизлияние (круг) из левой внутренней подвздошной артерии. Отмечено множество других очагов контрастной экстравазации (стрелки) по ходу левой внутренней подвздошной артерии. Обратите внимание на выраженный, вызванный шоком спазм сосудов: правой наружной подвздошной артерии и левых общих подвздошных артерий. (С) Эмболизация спиралями (стрелка) правой внутренней подвздошной артерии. Левая внутренняя подвздошная артерия была эмболизирована проксимально «гель-пенной» (не показана).**

in pelvic trauma [24]. Embolization for active hemorrhage after pelvic trauma is usually less selective (Fig. 11) than in other vascular beds, particularly if there is hemodynamic instability. In fact, empirical embolization of both internal iliac arteries may be performed if no bleeding site is identified on angiography but if there is clinical or CT evidence of hemorrhage. Arterial dissections and pseudoaneurysms are typically managed with stent-graft placement or coil embolization.

### Extremities

In penetrating trauma, partial or complete arterial disruption can result in active hemorrhage. Blunt trauma usually involves shearing and direct compression forces, which result in vascular dissection, pseudoaneurysm formation, or even complete transection. AV fistula formation is another potential complication after vascular injury (Fig. 12). The brachial artery is the most commonly injured vessel in the body and is classically associated with shoulder and/or elbow dislocations and humeral fractures [25]. The majority of traumatic injuries to the extremities can be controlled with directed tamponade. More patients who are unstable may be treated by embolization or stent and/or stent-graft placement.

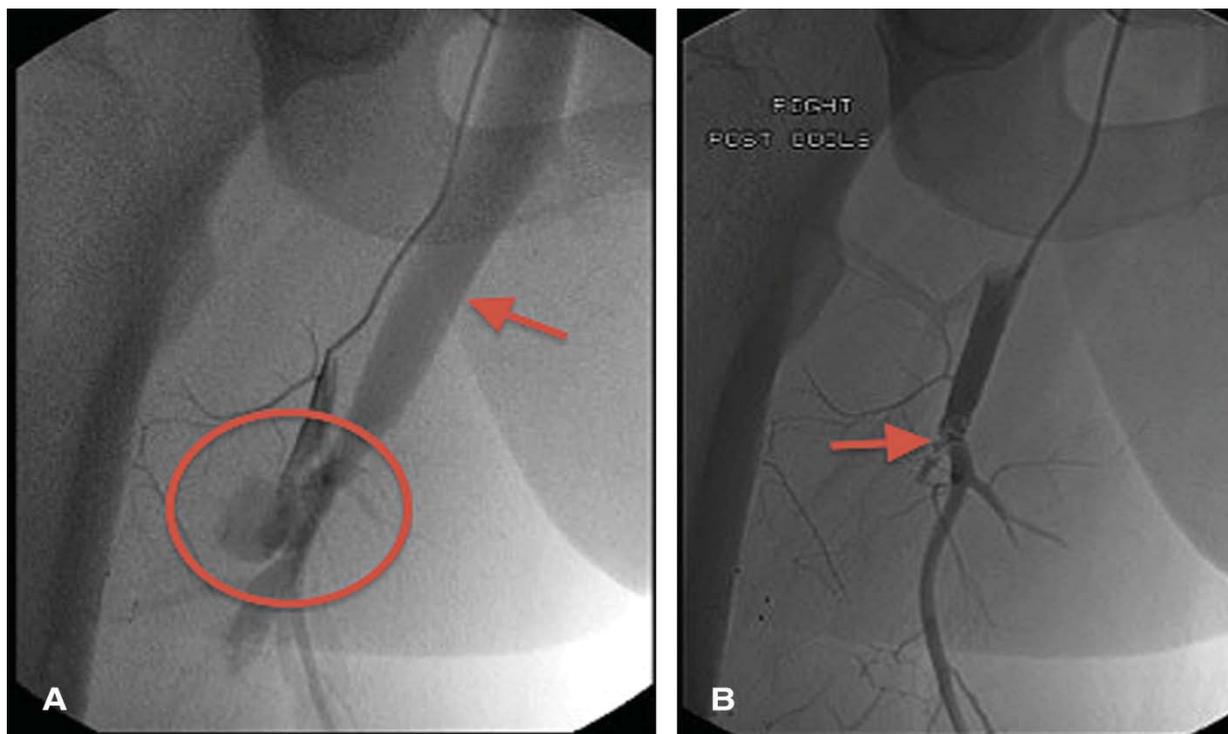
### Summary

Interventional radiology with its minimally invasive catheter-based therapies offers attractive emer-

ма таза может быть следствием венозного (рис. 10), костного или артериального повреждения. Верхние ягодичные, внутренние половые, латеральные крестцовые, подвздошные и нижние ягодичные артерии являются наиболее часто повреждаемыми артериями при травме таза [24]. Эмболизация при активном травматическом тазовом кровотечении обычно не является методом выбора (рис. 11), по сравнению с другими сосудистыми бассейнами, особенно при наличии гемодинамической нестабильности. В действительности, опыт показывает, что эмболизация обеих внутренних подвздошных артерий может быть выполнена, если при ангиографии не выявлено место кровотечения, но имеются клинические или КТ-признаки кровотечения. Расслоения артерий и псевдоаневризмы обычно устраняются путем установки стент-графта или эмболизации спиралями.

### Конечности

При проникающей травме частичное или полное разрушение артерии может привести к активному кровотечению. Тупая травма обычно возникает под действием сдвигающей и прямой компрессионной силы, которые приводят к расслоению сосудов, образованию псевдоаневризм или даже к полному разрыву. Другое возможное осложнение повреждения сосуда — формирование АВ-фистулы (рис. 12). Плечевая артерия является наиболее часто поражаемым сосудом в организме и классиче-



**Fig. 12. Traumatic arteriovenous (AV) fistula of a muscular branch of the right profunda femoral artery. (A) A single digital subtraction angiography image, demonstrating an AV fistula (circle) between a muscular branch of the profunda femoris and the adjacent superficial femoral vein (arrow). At the point of communication, there is an irregular false aneurysm. (B) Complete occlusion of the feeding vessel and the AV fistula was accomplished with controlled release coil embolization (arrow).**

**Рис. 12. Травматическая АВ-фистула мышечной ветви правой глубокой бедренной артерии. (А) цифровая субтракционная ангиограмма демонстрирует АВ-фистулу (круг) между мышечной ветвью глубокой бедренной артерии и прилегающей поверхностной бедренной веной (стрелка). В результате этого соединения возникает нестандартная ложная аневризма. (В) Полная окклюзия кровоснабжающего сосуда и АВ-фистулы была достигнута с помощью эмболизации спиральями с контролируемым высвобождением (стрелка).**

gency management options for vascular and solid organ trauma. Even in patients who are unstable, interventionalists use rapid, safe, and efficient techniques to treat vascular injury while maximizing organ preservation. It is for these reasons that development and maintenance of an active interventional radiology program is essential to the delivery of modern trauma care.

### References / Литература

1. Lawrence PF, Bell RM, Dayton MT. *Essentials of General Surgery*. 3rd ed. Philadelphia (PA): Williams & Wilkins; 2000.
2. Munera F, Soto JA, Palacio D, Velez SM, Medina E. *Diagnosis of arterial injuries caused by penetrating trauma to the neck: comparison of helical CT angiography and conventional angiography*. *Radiology*. 2000; 216: 356-362.
3. Ray Jr CE, Spalding SC, Cothren CC, Wang WS, Moore EE, Johnson SP. *State of the art: non-invasive imaging and management of neurovascular trauma*. *World J Emerg Surg*. 2007; 2(1): 1.
4. Kandarpa K, Gardiner Jr GA, Keller FS. *Diagnostic arteriography*. In: Kandarpa K, Machan LS, editors. *Handbook of Interventional Radiologic Procedures*. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2011. p. 61- 83.
5. Willinsky RA, Taylor SM, terBrugge K, Farb RI, Tomlinson G, Montanera W. *Neurologic complications of cerebral angiography: prospective analysis of 2,899 procedures and review of the lit-*

ски связана с вывихами плеча и / или локтя и переломами плечевой кости [25]. Большинство травматических повреждений конечностей можно лечиться с помощью направленной тампонады.

Эдоваскулярная эмболизация или установки стента и / или стент-графта могут применяться у большего числа нестабильных больных.

### Заключение

Интервенционная радиология с минимально инвазивной, основанной на катеризации терапией предлагает интересные варианты неотложной помощи при травмах сосудов и висцеральных органов. Даже у нестабильных пациентов интервенционисты используют быстрые, безопасные и эффективные органосохраняющие методы лечения травм сосудов. Именно поэтому развитие и поддержка интервенционной радиологии имеют важное значение для оказания современной травматологической помощи.

erature. *Radiology*. 2003; 227: 522-528.

6. Selecki BR, Ring IT, Simpson DA, Vanderfield GK, Sewell MF. Trauma to the central and peripheral nervous systems: part I: an overview of mortality, morbidity, and costs; N.S.W 1977. *Aust N Z J Surg*. 1982; 52(1): 93-102.

7. Stringer WL, Kelly DL. Traumatic dissection of the extracranial internal carotid artery. *Neurosurgery*. 1980; 6: 123-130.

8. Morgan MK, Besser M, Johnston I, Chaseling R. Intracranial carotid artery injury in closed head trauma. *J. Neurosurg*. 1987; 66(2):192-197.

9. Norwood S, Myers MB. Outcomes following injury in a predominantly rural-population-based trauma center. *Arch. Surg*. 1994; 129: 800-805.

10. Malek AM, Higashida RT, Phatouros CC, Lempert TE, Meyers PM, Smith WS et al. Endovascular management of extracranial carotid artery dissection achieved using stent angioplasty. *Am. J. Neuroradiol*. 2000; 21: 1280-1292.

11. Redekop G, Marotta T, Weill A. Treatment of traumatic aneurysms and arteriovenous fistulas of the skull base by using endovascular stents. *J. Neurosurg*. 2001; 95: 412-419.

12. Duane TM, Parker F, Stokes GK, et al. Endovascular carotid stenting after trauma. *J. Trauma*. 2002; 52: 149-153.

13. Smith RS, Chang FC. Traumatic rupture of the aorta: still a lethal injury. *Am. J. Surg*. 1986; 152: 660-663.

14. Steenburg SD, Ravenel JG, Ikonomidis JS, Schönholz C, Reeves S. Acute traumatic aortic injury: imaging evaluation and management. *Radiology*. 2008; 248: 748-762. doi: 10.1148/radiol.2483071416.

15. Mirvis SE, Shanmuganathan K, Miller BH, White CS, Turney SZ. Traumatic aortic injury: diagnosis with contrast-enhanced thoracic CT: five-year experience at a major trauma center. *Radiology*. 1996; 200: 413-422.

16. Xenos ES, Abedi NN, Davenport DL, Minion DJ, Hamdallah O, Sorial EE. Meta-analysis of endovascular vs open repair for traumatic descending thoracic aortic rupture. *J. Vasc. Surg*. 2008; 48: 1343-1351. doi: 10.1016/j.jvs.2008.04.060.

17. Rosenberg JM, Bredenberg CE, Marvasti MA, Bucknam

C, Conti C, Parker FB Jr. Blunt injuries to the aortic arch vessels. *Ann. Thorac. Surg*. 1989; 48: 508-513.

18. Doody O, Lyburn D, Geoghegan T, Govender P, Munk PL, Torreggiani WC. Blunt trauma to the spleen: ultrasonographic findings. *Clin. Radiol*. 2005; 60:968-976.

19. Salazar GMM, Walker TG. Evaluation and management of acute vascular trauma. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2009; 12:102-116. doi: 10.1053/j.tvir.2009.08.004.

20. Shuman WP. CT of blunt abdominal trauma in adults. *Radiology*. 1997; 203:297-306.

21. Shanmuganathan K, Mirvis SE. CT evaluation of the liver with acute blunt trauma. *Crit. Rev. Diagn. Imaging*. 1995; 36:73-113.

22. Steichen FM. Hepatic trauma in adults. *Surg. Clin. North Am*. 1975; 55: 387-407.

23. Cothren CC, Osborn PM, Moore EE, Morgan SJ, Johnson JL, Smith WR. Preperitoneal packing for hemodynamically unstable pelvic fractures: a paradigm shift. *J. Trauma*. 2007; 62:3834-3842.

24. Dondelinger RF, Trotteur G, Ghaye B, Szapiro D. Traumatic injuries: radiological hemostatic intervention at admission. *Eur. Radiol*. 2002; 12: 979-993.

25. Arthurs ZM, Sohn VY, Starnes BW. Vascular trauma: endovascular management and techniques. *Surg. Clin. N. Am*. 2007; 87:1179-1192.

Конфликт интересов отсутствует

# РЕНТГЕНОХИРУРГИЯ В ЛЕЧЕНИИ ОСТРЫХ ИНФАРКТОВ И ИНСУЛЬТОВ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

**Б. Реймерс**

Исследовательская больница Humanitas, Роззано, Милан, Италия

## ENDOVASCULAR TREATMENT OF ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION AND ISCHEMIC STROKE. THE CURRENT ISSUE

**B. Reimers**

Humanitas Research Hospital, Rozzano, Milan, Italy

**E-mail:** emodinamica@ulss13mirano.ven.it

### Аннотация

После того, как Herrick's описал клиническую картину острого инфаркта миокарда более 100 лет назад (1912 г.), лечение ОИМ прошло три фазы развития: фаза 1 (1912–1961 гг.) – постельный режим и «выжидательное» лечение; фаза 2 (1961–1974) – создание и развитие отделений и блоков интенсивной кардиологической терапии; фаза 3 (с 1975 г. по настоящее время) – реперфузионная тактика лечения ишемии миокарда. Сейчас мы находимся на пороге фазы 4, которая включает в себя усилия по сокращению перфузионного повреждения миокарда, а также регенеративную медицину.

В последнее время, лечение острого ишемического инсульта претерпело кардинальные изменения обусловленные доказанной эффективностью внутриаартериальной тромболитической терапии (IA) на основе данных многочисленных исследований. Отбор пациентов для внутривенной и IA-терапии основан на своевременной визуализации с помощью компьютерной томографии или магнитно-резонансной томографии с последующей прямой ангиографией для документирования окклюзии крупного сосуда, поддающейся вмешательству. Современные методы визуализации являются основой для выявления ишемического ядра и зоны состоявшегося некроза, и эта информация вносит все больший вклад в принятие решений о тактике лечения по мере увеличения терапевтического временного окна. Внутривенный тромболитизис с использованием активатора плазминогена тканевого типа остается основой терапии острого инсульта в течение первых 4,5 ч от его начала. У пациентов с проксимальными окклюзиями крупных сосудов лечение следует начинать на основе IA в течение 6 ч от начала инсульта. Организация и внедрение региональных систем лечения инсульта необходимы для лечения как можно большего числа подходящих пациентов. Новые парадигмы лечения, сочетающие нейροпротекцию, высокотехнологические методики и терапию, потенциально увеличивают число пациентов, лечение которых возможно, несмотря на длительное время транспортировки, и позволяют смягчить последствия реперфузионного повреждения. Лечение острого инсульта вступило в золотой век, и можно ожидать многих дополнительных достижений.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, блок интенсивной кардиологической терапии, реперфузия миокарда, визуализация реперфузионного повреждения, интракраниальные вмешательства, инсульт, IA-тромболитизис.

### Abstract

Since Herrick's description of the clinical picture of acute myocardial infarction over one century ago (1912), there have been three phases of therapy: Phase 1 (1912–1961, bed rest and «expectant» treatment); Phase 2 (1961–1974, the coronary care unit); and Phase 3 (1975–present, myocardial reperfusion). We are now on the cusp of Phase 4, which comprises efforts to reduce myocardial perfusion injury as well as regenerative medicine.

The treatment of acute ischemic stroke has undergone dramatic changes recently subsequent to the demonstrated efficacy of intra-arterial (IA) device-based therapy in multiple trials. The selection of patients for both intravenous and IA therapy is based on timely imaging with either computed tomography or magnetic resonance imaging, and if IA therapy is considered noninvasive, angiography with one of these modalities is necessary to document a large-vessel occlusion amenable for intervention. More advanced computed tomography and magnetic resonance imaging studies are available that can be used to identify a small ischemic core and ischemic penumbra, and this information will contribute increasingly in treatment decisions as the therapeutic time window is lengthened. Intravenous thrombolysis with tissue-type plasminogen activator remains the mainstay of acute stroke therapy within the initial 4.5 hours after stroke onset. In patients with proximal, large-vessel occlusions, IA device-based treatment should be initiated in patients with small/moderate-sized ischemic cores who can be treated within 6 hours of stroke onset. The organization and implementation of regional stroke care systems will be needed to treat as many eligible patients as expeditiously as possible. Novel treatment paradigms can be envisioned combining neuroprotection with IA device treatment to potentially increase the number of patients who can be treated despite long transport times and to ameliorate the consequences of reperfusion injury. Acute stroke treatment has entered a golden age, and many additional advances can be anticipated.

**Key words:** myocardial infarction, coronary care unit, myocardial reperfusion, reperfusion injury imaging, intervention, stroke, thrombolysis.

**PART 1****Acute myocardial infarction (ami)**

The year 2012 was the centenary year of the publication of James Herrick's seminal paper: «Certain clinical features of sudden obstruction of the coronary arteries» [1]. He described the clinical features of two patients with acute myocardial infarction (AMI), one of whom came to postmortem examination and was found to have thrombotic occlusion of a coronary artery. Since this description of AMI, the management of the condition has gone through three major phases and is about to enter the fourth.

**The past****Phase I: bed rest, expectant treatment**

In his 1912 paper, Herrick wrote: «The importance of absolute rest in bed for several days is clear». At the time, pathologists considered myocardial infarctions to be «wounds» of the heart and cardiac rupture was feared as a dreaded, invariably fatal complication. Soon, in most hospitals, Herrick's «several days» of bed rest became two or three weeks. The usual duration of hospitalization in uncomplicated cases was six weeks, followed by a prolonged recovery at home. Few patients were permitted to return to normal activity. Later authors recommended morphine for pain, as well as digitalis, and caloric and fluid restriction. By 1929, AMI was recognized as a relatively common medical emergency. Levine, in the first book devoted entirely to this condition [2], emphasized the frequency and danger of cardiac arrhythmias and recommended quinidine for ventricular tachycardia and intramuscular adrenaline for atrioventricular block. Electronic ECG monitoring was not yet available and he suggested that nurses be trained to detect arrhythmias by frequent auscultation.

In the first edition of Harrison's Principles of Internal Medicine, published in 1950 (which was my textbook as a student and which I later edited), treatment of AMI included inhaled oxygen in patients with pulmonary rales and/or cyanosis, as well as subcutaneous atropine and papaverine and sublingual nitroglycerine to relieve coronary spasm. Perhaps most importantly, anticoagulants (both heparin and warfarin were available) were recommended to prevent myocardial reinfarction, pulmonary embolism, and mural thrombosis [3]. Not only physical rest but also emotional rest was emphasized. As an intern in 1952, we admitted patients with AMI wherever a bed was available on the medi-

**ЧАСТЬ 1****Острый инфаркт миокарда**

В 2012 г. исполнилось 100 лет с момента публикации оригинальной статьи Джеймса Херрика: «Некоторые клинические признаки острой окклюзии коронарных артерий» [1]. Он описал клинические особенности двух пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ), у одного из которых при посмертном обследовании, обнаружили тромботическую окклюзию коронарной артерии. За столетие лечение ОИМ прошло три фазы развития и сейчас мы находимся на пороге фазы 4.

**Прошлое****Фаза 1: постельный режим, выжидательная тактика**

В своей статье 1912 г. Herrick писал: «Важность полного постельного режима в течение нескольких дней ясна». В то время патологи считали инфаркт миокарда «раной» сердца, а разрыв сердца воспринимался как страшный, неизменно смертельный исход. Вскоре в большинстве больниц «несколько дней» постельного режима Херрика переросли в две или 3 нед. Обычная продолжительность госпитализации в неосложненных случаях составляла 6 нед с последующим продолжительным восстановительным периодом дома. Лишь немногие пациенты получали разрешение вернуться к нормальной деятельности. Позднее были рекомендованы назначения морфия для снятия болевого синдрома, а также дигиталис и ограничение потребления калорий и жидкости. К 1929 г. ОИМ был признан относительно распространенным неотложным состоянием. Levine в первой книге, полностью посвященной этому состоянию [2], подчеркнул частоту и опасность сердечных аритмий и рекомендовал хининидин при желудочковой тахикардии и внутримышечное введение адреналина при атриоventрикулярной блокаде. В то время прикроватное мониторирование ЭКГ еще не было доступно, и он предложил обучить медсестер выявлять аритмии с помощью частых аускультаций.

В первом издании Харрисона «Внутренние болезни», опубликованном в 1950 г. (на котором я учился, будучи студентом, и которое позже редактировал), лечение ОИМ включало ингаляцию кислорода у пациентов с застойными хрипами в легких и/или цианозом, а также введение атропина и папаверина подкожно и нитроглицерина под язык для снятия коронарного спазма. Пожалуй, наиболее важны были рекомендации по назначе-

cal service, but always as far from the nurse's station as possible, so that they would not be disturbed by the commotion, especially the frequent telephone ringing. It was not uncommon for me, when arriving on the medical floor at 6 am to draw blood to be sent for testing, to discover that one of my AMI patients had died quietly during the night. It was quite discouraging to young physicians, because we felt so impotent; older physicians accepted this as just the way it was. By 1960, when I was a young cardiologist, it was appreciated that AMI was the most common cause of death in North America and Europe, that cardiac rupture was, in fact, an uncommon complication and that prolonged bed rest, which had been routine since Herrick's day, could actually be harmful in some patients by leading to venous thrombosis and fatal pulmonary thromboembolism. In uncomplicated cases, the duration of absolute bed rest was shortened to about five days, the tempo of ambulation was gradually increased, and the duration of hospitalization was shortened to about a month.

In retrospect, the management of AMI during Phase I may be considered to have been «expectant», with rest, relief of pain, anticoagulation, and coronary vasodilation, all of which were of questionable benefit. During this period, which marked the first half century after Herrick's paper, mortality remained stubbornly high. Nevertheless, during Phase I, much was learned about the clinical manifestations, natural history and electrocardiographic features of AMI. It became clear that ventricular arrhythmias were the most common causes of death.

### *Phase 2: the coronary care unit*

This phase began in 1961 with a paper by Desmond Julian, then a cardiology registrar at Edinburgh's Royal Infirmary, which described what later would be known as the Coronary Care Unit [4]. Four separate components came together in these units: (1) the segregation of patients with AMI into specialized intensive care units – designated areas of a hospital in which trained staff, specialized equipment, including monitors, catheters, pacemakers, drugs, and frequently cardiologists were all at hand; (2) continuous electrocardiographic monitoring of cardiac rhythm with audible alarms for serious arrhythmias; (3) the training of medical and nursing staff in closed chest resuscitation; and perhaps most importantly (4) providing trained nurses with the authority and responsibility to perform this procedure, including external defibrillation, in the absence of a physician. The introduction of coronary care units radically reduced deaths from ventricular fibrillation, complete heart block, and other potentially fatal arrhythmias,

нию антикоагулянтов (в то время уже были и гепарин и варфарин) для предотвращения повторного инфаркта миокарда, тромбоэмболии легочной артерии и внутрисердечного тромбоза [3]. Особое значение придавалось не только физическому, но и эмоциональному отдыху. Будучи интернами в 1952 г., мы принимали пациентов с ОИМ на любую койку медицинского учреждения, но всегда как можно дальше от медсестринского поста, чтобы их не беспокоил шум, особенно частые телефонные звонки. Для меня не было чем-то необычным, проходя на терапевтический этаж в 6 ч утра для забора крови на анализ, обнаружить, что один из моих пациентов с ОИМ тихо скончался ночью. Молодым врачам было очень обидно чувствовать свое бессилие, пожилые же принимали это как данность. К 1960 г., когда я был молодым кардиологом, ОИМ, по статистической оценке, являлся самой частой причиной смерти в Северной Америке и Европе, но смерть наступала не от тампонады, является довольно редким осложнением ОИМ. Длительный постельный режим, который был установившейся практикой со времен Херрика, на самом деле, губителен для части пациентов, так как способствует развитию венозных тромбов и фатальной тромбоэмболии легочной артерии. В неосложненных случаях продолжительность полного постельного режима была сокращена примерно до 5 дней, постепенно расширялся двигательный режим на амбулаторном этапе, а продолжительность госпитализации была сокращена примерно до 1 мес.

Оглядываясь назад, можно сказать, что пользу от «выжидательного» лечения ОИМ во время фазы I: с ограничением нагрузки, снятием болевого синдрома, антикоагулянтной и коронарорасширяющей терапией можно поставить под сомнение. В этот период, который ознаменовал первую половину столетия после выводов Херрика, смертность оставалась на высоком уровне. Тем не менее время фазы I обогатило нас знаниями о клинических проявлениях, естественном развитии и электрокардиографических особенностях ОИМ. Была установлена самая частая причина смерти при ОИМ – желудочковые аритмии.

### *Фаза 2: блок интенсивной кардиологической терапии*

Эта фаза началась в 1961 г. с работы Desmond Julian, регистратора Эдинбургского королевского госпиталя, посвященной службе, впоследствии известной как «Coronary Care Unit» (блок интенсивной кардиологической терапии) [4]. Работа отделения базировалась на 4 принципах: (1) отбор пациентов с ОИМ в специализированные отделения интенсивной терапии, часто посещаемые карди-

and thereby reduced the early hospital mortality of AMI by half – from about 30% that it had been during the previous decade to about 15%.

The use of coronary care units swept rapidly and within five years the concept had become accepted and implemented in almost all general hospitals in the industrialized world. Coronary care units brought two issues into sharp relief. The first was the high mortality from AMI before patients reached the unit, and often while waiting in a crowded Emergency Room. This led to more rapid deployment of ambulances and expedited assessment in emergency departments of patients with chest pain and other suspicious clinical manifestations of AMI. To accelerate treatment, physicians or trained emergency medical technicians in some areas rode in well-equipped ambulances, monitored the patients, and, when necessary, performed resuscitation prior to hospital arrival [5]. The second issue was that in patients who reached the coronary care unit and in whom arrhythmic death had been prevented or treated successfully, the usual cause of death was failure of the left ventricular pump. This resulted most commonly from large infarcts, which in turn were related to a marked imbalance between myocardial oxygen supply and demand. In the early 1970s, our group's efforts in experimental animals were devoted to restoring this balance, both by reducing oxygen demand with beta-adrenergic blockers [6] and by improving oxygen supply by means of myocardial reperfusion [7, 8]. It is of interest that, in his 1912 paper, Herrick had been prescient when he wrote: «The hope for the damaged myocardium lies in the direction of securing a supply of blood through friendly neighboring vessels so as to restore as far as possible its functional integrity» [1].

## The present

### *Phase 3: myocardial reperfusion*

This phase was initiated in 1975 by Chazov et al. who lysed coronary thrombi by infusing streptokinase directly into the blocked coronary arteries of patients with AMI [9]. We then demonstrated that timely reperfusion actually salvaged severely ischemic myocardium [10]. Although intracoronary fibrinolysis became routine in a few cardiac centers, it was not suitable for widespread adoption for logistical reasons. In 1986, the GISSI investigators, in one of the first cardiac mega-trials, demonstrated a reduction in mortality by streptokinase infused intravenously [11]. In the first TIMI trial, we found that patency of the infarct-related coronary artery, however it was achieved, was associated with prolonged survival [12], leading to the early open artery theory.

ологом, с обученным персоналом, специальным оборудованием, включая мониторы, катетеры, кардиостимуляторы и медикаменты; (2) непрерывное электрокардиографическое мониторирование сердечного ритма со звуковыми сигналами, возникающими при жизнеугрожающих аритмиях; (3) обучение сестринского персонала сердечной реанимации; (4) возможно, самое главное - предоставление специально обученным медсестрам полномочий для выполнения этой процедуры, включая дефибрилляцию, в отсутствие врача. Открытие блока интенсивной кардиологической терапии позволило радикально уменьшить летальность от фибрилляции желудочков, полной блокады сердца и других жизнеугрожающих аритмий и таким образом в два раза снизить раннюю госпитальную летальность от ОИМ - примерно с 30%, как это было в предыдущем десятилетии, до 15 %.

Блоки интенсивной кардиологической терапии стали создаваться во многих стационарах, и в течение 5 лет эта концепция стала общепринятой и применялась в промышленно развитых странах почти во всех больницах общего профиля. Появление этой службы выявило две проблемы. Первая - высокий уровень летальности от ОИМ до того, как пациентов успевали доставить в отделения, и часто во время ожидания в переполненном отделении скорой помощи. Это привело к более быстрой доставке машинами скорой помощи и ускоренной оценке в отделениях неотложной помощи пациентов с болью в груди и другими подозрительными клиническими проявлениями ОИМ. В некоторых районах врачи или обученный персонал скорой помощи начинали лечение и при необходимости проводили реанимацию до прибытия в больницу в хорошо оборудованных машинах скорой помощи [5]. Вторая проблема заключалась в том, что пациенты, которых успели доставить в кардиологическое отделение и у которых смерть от аритмии была предотвращена, часто умирали от левожелудочковой недостаточности. Особенно при больших ОИМ, которые в свою очередь были связаны с заметным дисбалансом между доставкой и потребностью кислорода в миокарде. В начале 1970-х годов наша группа в эксперименте на животных пыталась восстановить этот баланс, как путем снижения потребности в кислороде с помощью бета-адренергических блокаторов [6], так и путем улучшения снабжения кислородом посредством реперфузии миокарда [7,8]. Интересен тот факт, что в 1912 г в своей статье Херрик предугадывал будущее, когда писал: «Надежда на поврежденный миокард лежит в направлении обеспечения кровоснабжения через дружественные

During the last quarter century, myocardial reperfusion has been improved progressively by a number of key steps: (1) the development of tissue plasminogen activators, more potent in lysing thrombi than streptokinase [13]; (2) the addition of aspirin [14] and then more potent antiplatelet agents [15] to the fibrinolytic; (3) the use of percutaneous coronary angioplasty following AMI in place of fibrinolytics [16]; (4) the addition of stents [17] – first bare-metal then drug-eluting stents – following intracoronary balloon inflation; and most recently (5) by aspiration thrombectomy prior to coronary stenting [18]. As a consequence of these measures, each of which improved clinical outcomes, in-hospital mortality from AMI in the general population again declined by half, from 15% to about 7.5% and it is now as low as 3.5% in patients who are enrolled in clinical trials. Most patients in industrialized nations are now receiving the benefits of timely (early) reperfusion therapy (Fig. 1). While myocardial reperfusion obviously represents a major step forward, it is not an unmixed blessing. Although it reduces ischemic cell death it also injures the surviving myocardium. In the 1960s, well before the first human reperfusion studies were carried out, Jennings et al. [19] and Krug et al. [20] demonstrated impaired reperfusion after release of a temporary coronary occlusion. Kloner et al. reported that reperfusion caused microvascular damage with swelling of capillary endothelial cells and of

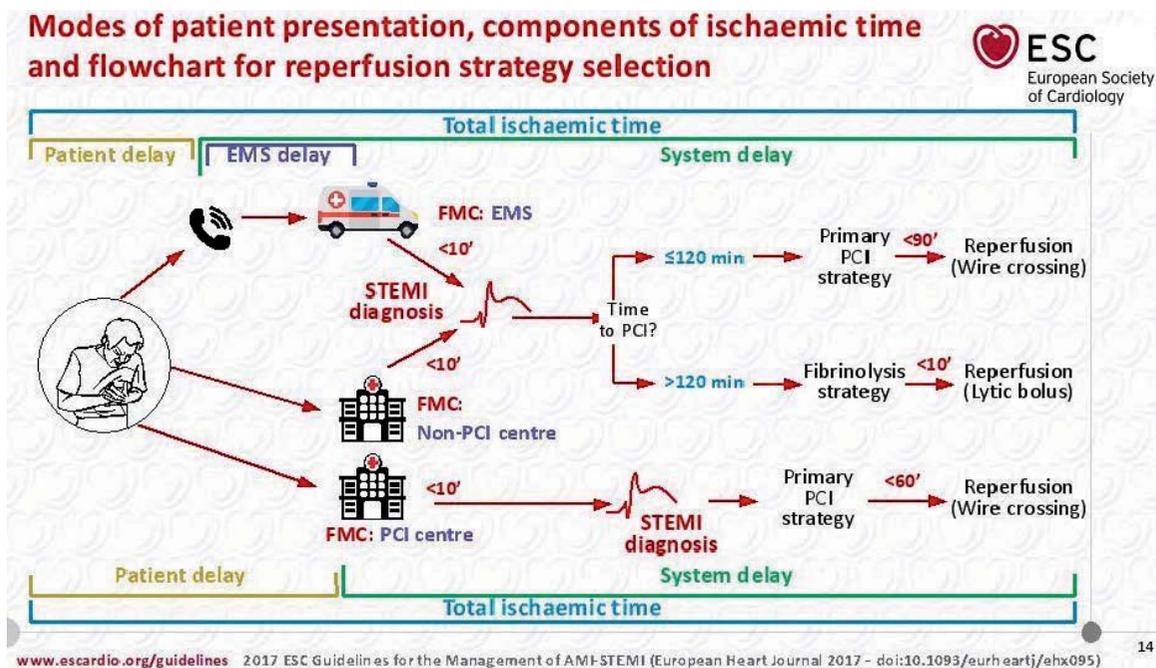
соседние сосуды, чтобы, насколько это возможно, восстановить его функциональную целостность» [1].

### Настоящее время

#### Фаза 3: реперфузия миокарда

Эта фаза была начата в 1975 г. Е.И. Чазовым и соавт., которые лизировали коронарный тромб путем введения стрептокиназы непосредственно в заблокированные коронарные артерии пациентов с ОИМ [9]. Затем мы продемонстрировали, что своевременная реперфузия фактически спасала от тяжелой ишемии миокард [10]. Хотя интракоронарный фибринолиз стал широко применяться в нескольких кардиологических центрах, он не смог получить широкого распространения по материально-техническим причинам. В 1986 г. исследователи GISSI в одном из первых крупных кардиологических исследований показали снижение смертности при введении стрептокиназы внутривенно [11]. В первом исследовании TIMI мы обнаружили, что восстановление проходимости инфарктсвязанной коронарной артерии, независимо от метода восстановления, связано с улучшением отдаленного прогноза [12], что легло в основу теории скорейшего восстановления проходимости артерии.

Последнюю четверть века реперфузия миокарда постепенно совершенствовалась с помощью



**Fig. 1. Modes of patient presentation, components of ischemia time, and flowchart for reperfusion strategy selection.**

EMS, emergency medical system; FMC, first medical contact; PCI, percutaneous coronary intervention; STEMI, ST-segment elevation myocardial infarction.

**Рис. 1. Варианты транспортировки пациента, время ишемии и блок-схема выбора стратегии реперфузии.**

EMS, система скорой медицинской помощи; FMC, первичный контакт с медицинским работником; PCI, чрескожное коронарное вмешательство; STEMI, инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST.

myocytes, leading to what was termed the no reflow phenomenon [21]. Areas of no-reflow have been found to be associated with infarct expansion in animals and a high mortality in patients [22]. Myocardial reperfusion is often accompanied by myocardial injury, commonly known as lethal reperfusion injury. Indeed, in 1985, we referred to myocardial reperfusion as a double-edged sword [23].

During the past decade, three paradoxes have been incriminated as playing a role in lethal myocardial reperfusion injury [24]: (1) the calcium paradox, which raises intracytoplasmic calcium concentration; (2) the oxygen paradox, in which reperfusion raises myocardial pO<sub>2</sub>, causing the formation of toxic reactive oxidants; and (3) the pH paradox, in which a physiologic pH is suddenly restored in the ischemic zone in which the pH had declined. It has been postulated that these paradoxes are involved in opening a channel in the inner mitochondrial membrane, the so-called mitochondrial permeability transition pore, and that the resultant rapid influx of calcium and reactive oxygen species through these pores damages mitochondria, which in turn fail to synthesize high energy phosphate, thereby leading to myocyte death.

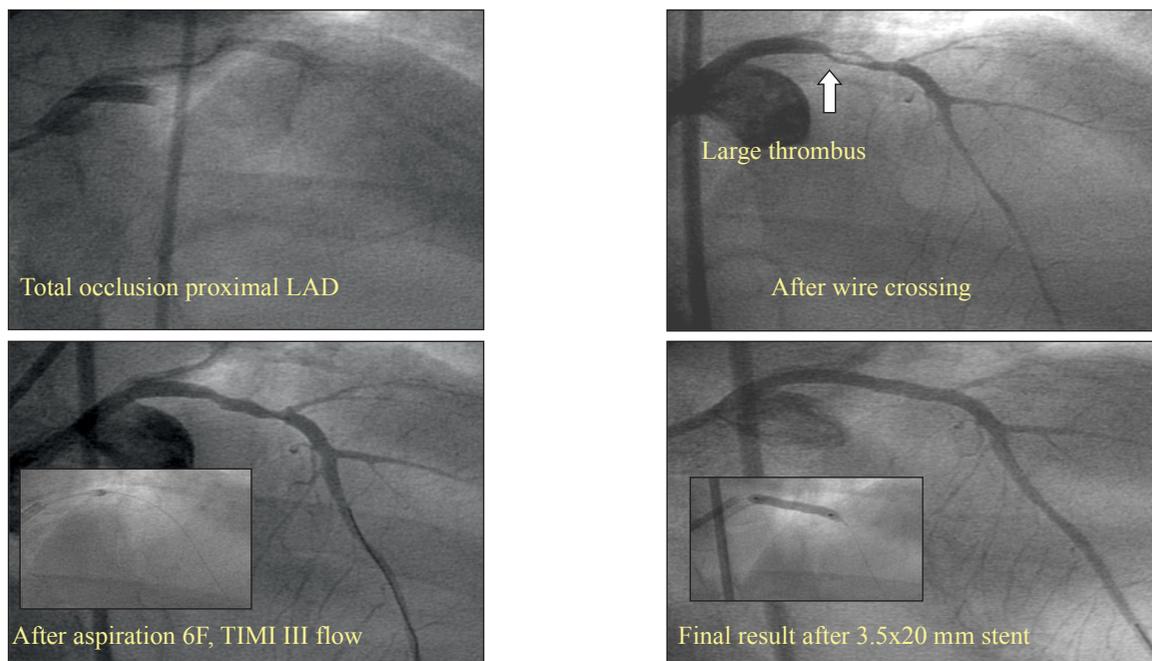
### The future

#### *Phase 4: the prevention of lethal myocardial reperfusion injury*

Many interventions to prevent or diminish lethal myocardial reperfusion injury have been studied [25]. Two are particularly interesting and have shown some promise, both in preclinical studies as well as in small, but intriguing, proof of principle clinical trials. The first is an extension of the principle of cardiac preconditioning, in which brief cycles of alternating ischemia and reflow prior to a sustained occlusion reduce the size of the subsequent infarct [26]. It has been observed that this cyclic ischemia can be induced in an organ or tissue other than the heart, yet remain cardioprotective, an intervention termed remote ischemic preconditioning [27]. The clinical value of ischemic preconditioning – local or remote – is useful only when the timing of the prolonged ischemia, such as that induced by cardiac surgery or a percutaneous coronary intervention, is known (Fig. 2). It is not applicable to patients with the usual AMI in whom the time when the coronary occlusion will occur is, of course, not known. However, «postconditioning» – in which the cyclic periods of ischemia and reflow are begun immediately after the prolonged occlusion is relieved – has also been shown to reduce ischemic injury [28] and it too can be effective when carried out remotely [29]. Conditioning can also be begun during the

ряда ключевых мер: (1) разработка тканевого активатора плазминогена – более сильного тромболитика, чем стрептокиназа [13]; (2) добавление аспирина [14], а затем более сильнодействующих антиагрегантов [15] к фибринолитику; (3) применение чрескожной коронарной ангиопластики после ОИМ вместо фибринолитиков [16]; (4) установка стентов [17] – сначала стентов (без покрытия) металлических, а затем стентов с лекарственным покрытием – после внутрикоронарной баллонной дилатации, и совсем недавно (5) выполнение аспирационной тромбэктомии перед коронарным стентированием [18]. В результате этих мер, каждая из которых улучшала клинические результаты, внутрибольничная летальность от ОИМ в общей популяции снова снизилась вдвое, примерно с 15 до 7,5%, и сегодня она составляет всего 3,5% у пациентов, принимавших участие в клинических исследованиях. Большинству пациентов в промышленно развитых странах в настоящее время доступна своевременная (ранняя) реперфузионная терапия (рис. 1). Хотя реперфузия миокарда, очевидно, представляет собой важный шаг вперед, сложно назвать ее подарком судьбы. Несмотря на то, что она уменьшает гибель ишемизированных клеток, она также повреждает и сохранный миокард. В 1960-х, задолго до того, как были проведены первые исследования по реперфузии на людях, Jennings и соавт. [19] и Kjug и соавт. [20] в эксперименте продемонстрировали реперфузионные повреждения после восстановления кровотока при временной коронарной окклюзии. Кюпег и соавт. выявили, что реперфузия вызывала микрососудистое повреждение с набуханием капиллярных эндотелиальных клеток и миоцитов, что приводило к так называемому феномену no-reflow [21]. Обнаружена взаимосвязь между no-reflow и расширением зоны инфаркта у животных и высокой летальностью у пациентов [22]. Реперфузия миокарда часто сопровождается повреждением миокарда, обычно известным как необратимое реперфузионное повреждение. Уже в 1985 г. мы считали реперфузию миокарда палкой о двух концах [23].

В течение последнего десятилетия трем парадоксам отводилась роль в необратимом реперфузионном повреждении миокарда [24]: (1) кальциевый парадокс, при котором повышается внутрицитоплазматическая концентрация кальция; (2) кислородный парадокс, при котором реперфузия повышает рО<sub>2</sub> миокарда, запуская реакцию образования токсичных окислителей; (3) парадокс pH – резкое восстановление до физиологического уровня pH в ишемизированной зоне с изначально сниженным уровнем pH. Предполагается, что эти парадоксы связаны с открытием канала во внутренней мем-



**Fig. 2. Acute occlusion of LAD with large thrombus before and after thrombus aspiration and stenting.**

**Рис. 2. Острая окклюзия передней нисходящей ветви левой коронарной артерии ЛПНА большим тромбом до и после аспирации тромба и стентирования.**

occlusion and it is then referred to as preconditioning. The mechanism of protection afforded by these different forms of conditioning appears to be prevention of opening of the above-mentioned mitochondrial permeability transition pore [24]. However, there is continuing debate about the specific signals acting on the pore. Two clinical applications of preconditioning in patients with AMI have been reported. Botker et al. found significant reduction in infarct size in patients in who intermittent arm occlusion with a blood pressure cuff was performed in the ambulance prior to primary percutaneous coronary intervention [30]. The second is pharmacologic conditioning, in which ciclosporin A was infused intravenously just prior to balloon inflation. Following encouraging preclinical studies by Griffiths and Halestrap [31]. Piot et al. conducted a three-center clinical trial and showed that ciclosporin A reduced infarct size [32]. Although these two approaches may appear to be dissimilar superficially, both seem to have a similar fundamental mechanism, i.e. interfering with the opening of the mitochondrial permeability transition pores, and thereby preventing lethal myocardial reperfusion injury. It has been estimated that timely reperfusion can salvage approximately 50% of severely ischemic myocardium [33] and that prevention of lethal myocardial reperfusion injury should prevent the necrosis of an additional 40% [24]. If the latter is successful, it would further substantially reduce the mortality from AMI.

бране митохондрии, так называемой поры, обеспечивающей переход мембраны в состояние проводимости и таким образом регулирующей проницаемость мембраны митохондрии, и что последующий быстрый приток кальция и активных форм кислорода через эти поры повреждает митохондрии, которые в свою очередь не могут синтезировать основной источник энергии – аденозинтрифосфорную кислоту, что приводит к гибели миоцитов.

#### **В будущем**

#### ***Фаза 4: профилактика необратимого реперфузионного повреждения миокарда***

Были изучены многие вмешательства для предотвращения или уменьшения необратимого реперфузионного повреждения миокарда [25]. Два из них особенно интересны. Они показали многообещающие результаты как в доклинических исследованиях, так и в небольших доказательных клинических испытаниях. Первый – это расширение возможностей preconditionирования сердца, при котором чередование нескольких циклов кратковременной ишемии и re-flow, предшествующие восстановлению коронарного кровоснабжения при устойчивой окклюзии, уменьшает размер последующего инфаркта [26]. Было замечено, что эта же циклическая ишемия индуцированная в другом органе или ткани, а не в миокарде, также способствует кардиопротективному действию, что получило название «дистантное ишемическое прекон-

As we enter the second century following Herrick's remarkable paper, substantial further research on the prevention of lethal myocardial reperfusion injury should, and undoubtedly will, be carried out. This will involve both pre-clinical and clinical studies, culminating in large trials with clinical endpoints [34]. In addition, during the next few years, we will see an acceleration of therapy with a variety of autologous progenitor cells administered post-infarction in an effort to regenerate new myocardium. I expect that many of these investigations will be published in the pages of this important new journal.

## References / Литература

- Herrick JB. Certain clinical features of sudden obstruction of the coronary arteries. *JAMA*. 1912; 59: 2015–20.
- Levine SA. *Coronary thrombosis: its various clinical features*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1929.
- Harrison TR, Resnik WH. Etiologic aspects of heart disease (including treatment of the different etiologic types). In Harrison TR, Beeson PB, Thorn GW, et al. (eds). *Principles of internal medicine*. New York: Blackiston; 1950. p. 1287–1289.
- Julian DG. Treatment of cardiac arrest in acute myocardial ischemia and infarction. *Lancet*. 1961; 840–844.
- Pantridge JF, Geddes JS. A mobile coronary care unit in the management of myocardial infarction. *Lancet*. 1967; 271–273.
- Maroko PR, Kjekshus JK, Sobel BE, Watanabe T, Covell JW, Ross JR et al. Factors influencing infarct size following experimental coronary artery occlusion. *Circulation*. 1971; 43: 67–82.
- Ginks WR, Sybers PR, Maroko PR, Covell JW, Sobel BE, Ross J. Coronary artery reperfusion. II. Reduction of myocardial infarct size at one week after the coronary occlusion. *J. Clin. Invest.* 1972; 51: 2717–2723.
- Maroko PR, Braunwald E. Modification of myocardial infarct size after coronary occlusion. *Ann. Intern. Med.* 1973; 79: 720–733. doi: 10.7326/0003-4819-79-5-720
- Chazov EI, Matveeva LS, Mazaev AV, Sargin KE, Sadovskaia GV, Ruda MI. Intracoronary administration of fibrinolysin in acute myocardial infarction. *Terapevticheskii Arkhiv*. 1976; 48: 8–19.
- Markis JE, Malagold M, Parker JA, Silverman KJ, Barry WH, Als AV et al. Myocardial salvage after intracoronary thrombolysis with streptokinase in acute myocardial infarction: assessment of intracoronary thallium-201. *N. Engl. J. Med.* 1981; 305: 777–782.
- Gruppo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell'Infarto Miocardico (GISSI). Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. *Lancet*. 1986; 397–402.
- Dalen JE, Gore JM, Braunwald E, Borer J, Goldberg RJ, Passaman ER et al. Six and twelve-month follow-up of the Phase I Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Trial. *Am. J. Cardiol.* 1988; 62: 179–185.
- TIMI Study Group. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Trial. *N. Engl. J. Med.* 1985; 312: 932–936.
- ISIS-2 Collaborative Group. Randomized trial of intravenous streptokinase, oral aspirin, both, or neither among 17187 cases of suspected acute myocardial infarction: ISIS-2. *Lancet*. 1988; 349–360.
- Sabatine MS, Cannon CP, Gibson CM, López-Sendón JL, Montalescot G, Theroux P et al. Addition of clopidogrel to aspirin and fibrinolytic therapy for myocardial infarction with ST-segment elevation. *N Engl J Med*. 2005; 352: 1179–1189.
- Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial in-

ditioning» [27]. Ишемическое прекодиционирование — локальное или дистантное - имеет клиническое значение только тогда, когда известно начало и продолжительность длительной ишемии, например, если она вызвана кардиохирургическим или чрескожным коронарным вмешательством (рис. 2). Это не относится к пациентам с обычным ОИМ, у которых, естественно, неизвестно время, когда произойдет коронарная окклюзия. Тем не менее посткодиционирование, при котором циклические периоды ишемии и re-flow начинаются сразу после снятия длительной окклюзии, как было показано, уменьшает ишемическое повреждение [28], дистантное посткодиционирование также может быть эффективным [29]. Кондиционирование может быть начато во время окклюзии, и тогда оно называется прекодиционированием. Механизм защиты, обеспечиваемый этими различными формами кондиционирования, по-видимому, заключается в предотвращении открытия вышеупомянутой поры, регулирующей проницаемость мембраны митохондрий [24]. Тем не менее не прекращаются споры о конкретных сигналах, действующих на поры. Сообщалось о двух работах по клиническому применению перкодиционирования у пациентов с ОИМ. Botker и соавт. обнаружили значительное уменьшение размера инфаркта у пациентов, у которых до проведения первичного чрескожного коронарного вмешательства в машине скорой помощи была проведена прерывистая окклюзия сосудов руки с помощью наложения манжеты для измерения артериального давления [30]. Во второй изучалось фармакологическое кондиционирование, при котором циклоспорин А вводили внутривенно непосредственно перед баллонной дилатацией. После обнадеживающих доклинических исследований Griffiths и Halestrap [31] Piot и соавт. провели клиническое испытание в трех центрах и показали, что циклоспорин А уменьшает размер инфаркта [32]. Хотя эти два подхода могут внешне казаться несхожими, оба тем не менее имеют в основе одинаковый механизм, т.е. препятствуют открытию митохондриальных пор проницаемости и тем самым предотвращают необратимое реперфузионное повреждение миокарда. Подсчитано, что своевременная реперфузия может спасти приблизительно 50% тяжело ишемизированного миокарда [33], это снижает необратимое реперфузионное повреждение миокарда, что в свою очередь снижает объем некроза еще на 40% [24], что позволяет значительно снизить летальность при ОИМ.

Во втором столетии после выдающейся статьи Херрика должны и, несомненно, будут проведены дальнейшие исследования по предотвращению

farction: a quantitative review of 23 randomized trials. *Lancet*. 2003; 361: 13–20.

17. Zhu MM, Feit A, Chadow H, Alam M, Kwan T, Clark LT. Primary stent implantation compared with primary balloon angioplasty for acute myocardial infarction. A meta analysis of randomized clinical trials. *Am. J. Cardiol*. 2001; 88: 297–301.

18. Brodie BR. Aspiration thrombectomy with primary PCI for STEMI: review of the data and current guidelines. *J. Invasive Cardiol*. 2011; 22(10 Suppl B): 2B–5B.

19. Jennings RB, Sommers HM, Smyth GA, Flack H, Linn H. Myocardial necrosis induced by temporary occlusion of a coronary artery in the dog. *Arch. Pathol*. 1960; 70: 68–78.

20. Krug A, Du Mesnil de Rochemont R, Korb G. Blood supply of the myocardium after temporary coronary occlusion. *Circ. Res*. 1966; 19: 57–62.

21. Kloner RA, Ganote CE, Jennings RB. The «no-reflow» phenomenon after temporary coronary occlusion in the dog. *J. Clin. Invest*. 1974; 54: 1496–1508.

22. Ndrepepa G, Tiroch K, Fusaro M, Keta D, Seyfarth M, Byrne RA et al. 5-year prognostic value of no-reflow phenomenon after percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2010; 55: 2383–2389. doi: 10.1016/j.jacc.2009.12.054.

23. Braunwald E, Kloner RA. Myocardial reperfusion: a double-edged sword? *J. Clin. Invest*. 1985; 76: 1713–19. doi: 10.1172/JCI112160

24. Yellon DM, Hausenloy DJ. Myocardial reperfusion injury. *N. Engl. J. Med*. 2007; 357: 1121–1135.

25. Schwartz Longacre L, Kloner RA, Arai AE, Baines CP, Bolli R, Braunwald E et al. New horizons in cardioprotection: recommendations from the 2010 National Heart, Lung and Blood Institute Workshop. *Circulation*. 2011; 124: 1172–1179.

26. Murry CE, Jennings RB, Reimer KA. Preconditioning with ischemia: a relay of lethal cell injury in ischemic myocardium. *Circulation*. 1986; 74: 1124–1136.

27. Hausenloy DJ, Yellon DM. Remote ischemic preconditioning: Underlying mechanisms and clinical application. *Cardiovasc. Res*. 2008; 79: 377–386. doi: 10.1093/cvr/cvn114.

28. Zhao ZQ, Corvera JS, Halkos ME, Kerendi F, Wang NP, Guyton RA et al. Inhibition of myocardial injury by ischemic postconditioning during reperfusion: Comparison with ischemic preconditioning. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol*. 2003; 285: H579–H588.

29. Kerendi F, Kin H, Halkos ME, Jiang R, Zatta AJ, Zhao ZQ et al. Remote postconditioning: brief renal ischemia and reperfusion applied before coronary artery reperfusion reduces myocardial infarct size via endogenous activation of adenosine receptors. *Basic Res. Cardiol*. 2005; 100: 404–412.

30. Botker HE, Kharbanda R, Schmidt MR, Böttcher M, Kaltoft AK, Terkelsen CJ et al. Remote ischemic conditioning before hospital admission, as a complement to angioplasty, and effect on myocardial salvage in patients with acute myocardial infarction: a randomized trial. *Lancet*. 2010; 375: 727–734.

31. Griffiths EJ, Halestrap AP. Protection by Cyclosporin A of ischemia/reperfusion-induced damage in isolated rat hearts. *J. Mol. Cell. Cardiol*. 1993; 25: 1461–1469.

32. Piot C, Croisille P, Staat P, Thibault H, Rioufol G, Mewton N et al. Effect of cyclosporine on reperfusion injury in acute myocardial infarction. *N. Engl. J. Med*. 2008; 359: 473–481. doi: 10.1056/NEJMoa071142.

33. Miura T, Miki T. Limitation of myocardial infarct size in the clinical setting: current status and challenges in translating animal experiments into clinical therapy. *Basic Res Cardiol*. 2008; 1031: 501–512. doi: 10.1007/s00395-008-0743-y.

34. Braunwald E. Clinical efforts to reduce myocardial infarct size – the next step. *J. Cardiovasc. Pharmacol. Ther*. 2011; 16: 349–353. doi: 10.1177/1074248411407637.

необратимого реперфузионного повреждения миокарда. Они будут включать как доклинические, так и клинические испытания, кульминацией которых станут большие исследования с конечными клиническими точками [34]. Кроме того, в течение следующих нескольких лет мы увидим развитие терапии различными стволовыми клетками-предшественниками, которые вводятся после инфаркта с целью регенерации нового миокарда. Я надеюсь, что многие из этих исследований будут опубликованы на страницах этого журнала.

## PART 2

**Acute ischemic stroke (ais)**

Acute ischemic stroke (AIS) is a common disorder with almost 700000 new or recurrent events per year in the United States. The risk of AIS varies by region, with the highest incidence occurring in the so-called stroke belt in the southern part of the country [1]. The risk of AIS varies among African Americans, Latinos, and Caucasians, with the highest risk in African Americans. The risk of AIS increases with age, and the ageing of the US population portends an increase in AIS incidence and prevalence over the next several decades, despite increasingly effective efforts to treat stroke risk factors and the use of other preventive strategies [2]. The incidence of AIS is also increasing in many other countries, largely related to potentially modifiable risk factors, especially in the developing world [3]. The incidence of AIS is also greater among women beginning with an increased risk in the perimenopausal period and continuing into older age groups [4,5]. The looming increase in AIS patients in the United States and around the world makes it incumbent that better acute therapies be developed and implemented to improve outcomes of AIS patients.

The pathophysiology of AIS is both simple and complex. Simple in that the initiating event is the occlusion of an intracranial or neck blood vessel that in most cases impairs blood flow to a portion of the brain, leading to infarction of brain tissue in the part of the brain supplied by that blood vessel. The vessel occlusion can occur in relationship to a local vessel occlusion typically in patients with intracranial atherosclerosis, artery to artery embolization typically from an internal carotid artery (ICA) plaque, or secondary to embolization of a clot from the heart to a brain vessel as exemplified by atrial fibrillation. The process of ischemic brain injury is complex because many different cellular consequences occur when cerebral blood flow (CBF) is substantially reduced or absent (Fig. 1) [6]. The ischemic cascade at a cellular level induced by reduced/absent CBF has been studied for decades, and many different pathways have been identified. The consequences of brain ischemia differ in white and gray matter, so the temporal evolution in these brain regions may differ as may approaches to neuroprotection. Some components of the ischemic cascade are activated early after the onset of ischemic injury and others at later time points [7]. It must be recognized that the mechanisms of ischemic injury are different in brain regions with little or no residual CBF than in regions with more modest reductions. The temporal evolution of ischemic injury toward irreversibil-

## ЧАСТЬ 2

**Острый ишемический инсульт**

Острый ишемический инсульт (ОИИ) является распространенным заболеванием, в Соединенных Штатах ежегодно фиксируется около 700 000 новых или повторяющихся случаев. Риск ОИИ варьирует в зависимости от региона, причем самая высокая частота встречается в так называемом «инсультном поясе» в южной части страны [1]. Риск ОИИ варьирует среди афроамериканцев, латиноамериканцев и представителей европеоидной расы, причем самый высокий риск у афроамериканцев. Риск ОИИ увеличивается с возрастом, и старение населения США предвещает увеличение частоты и распространенности ОИИ в течение следующих нескольких десятилетий, несмотря на все усилия по снижению влияния факторов риска развития инсульта и использование других профилактических стратегий [2]. Заболеваемость ОИИ также увеличивается во многих других странах, в значительной степени связана с потенциально модифицируемыми факторами риска, особенно в развивающихся странах [3]. Заболеваемость ОИИ также выше среди женщин, начиная с повышенного риска в перименопаузальном периоде и сохраняющегося в старших возрастных группах [4, 5]. Рост числа пациентов с ОИИ в Соединенных Штатах и во всем мире обуславливает необходимость разработки и применения более эффективных методов лечения острых состояний для улучшения результатов лечения пациентов с ОИИ.

Патофизиология ОИИ проста и сложна одновременно. Простота заключается в том, что инициирующим событием является окклюзия внутричерепного или шейного кровеносного сосуда, при которой в большинстве случаев нарушается кровоток в части мозга. Это приводит к инфаркту мозговой ткани в той части мозга, которая получает кровоснабжение из этого сосуда. Окклюзия сосуда может происходить в связи с местной окклюзией сосуда, как правило, у пациентов с атеросклерозом сосудов мозга; артерио-артериальной эмболией, обычно из бляшки внутренней сонной артерии (ВСА); или с вторичной эмболией тромбом из сердца в артерию головного мозга, что мы видим при мерцательной аритмии. Сложность процесса ишемического повреждения головного мозга связана с различными изменениями на клеточном уровне, возникающими при снижении или прекращении церебрального кровотока (ЦК) (рис. 1) [6]. Ишемический каскад на клеточном уровне, индуцированный сниженным / отсутствующим ЦК, изучался в течение десятилетий, и было выявлено много различных механизмов. Последствия ишемии головного мозга в белом и сером веществе мозга различаются, поэтому были определены разные подходы к терапии и нейропротекции. Некоторые компо-

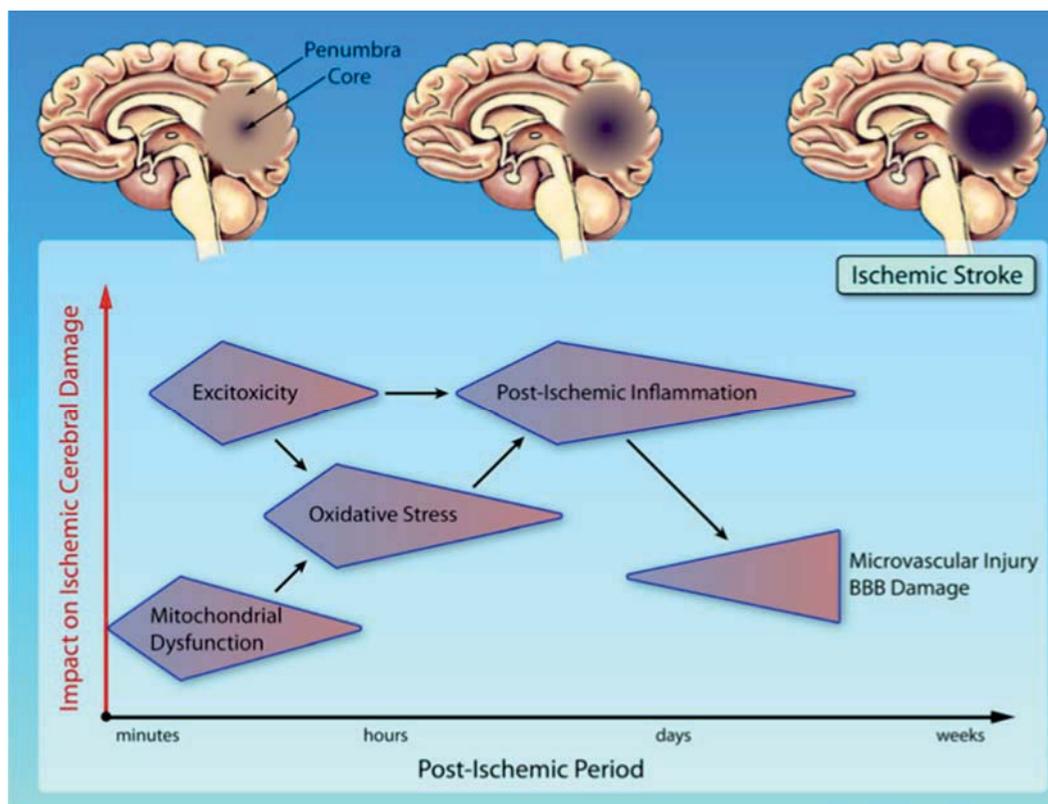


Fig. 1. A schematic representation of the cascade of ischemic injury over time.

Рис. 1. Схематическое изображение каскада ишемического повреждения в динамике.

ity is also different, with the possibility to salvage ischemic brain tissue in regions with an initially moderate CBF reduction because in that region, infarction may not develop for many hours [8]. This potentially salvageable ischemic tissue is termed the ischemic penumbra and is the target of acute stroke therapy because saving all or part of the ischemic penumbra by initiating timely AIS treatment is the basis of acute stroke treatment [9]. Conversely, the ischemic region that has already progressed to irreversibility is called the ischemic core. Both regions can be identified and their extent approximated by advanced computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging techniques that are clinically available [10]. The extent of the ischemic penumbra and core changes over time, with shrinkage of the former and expansion of the latter occurring at varying rates in individual AIS patients with the same location of vascular occlusion. The concept of the ischemic core and penumbra may not be relevant for small-vessel lacunar strokes involving white matter, but seems to be appropriate for both larger vessel occlusions secondary to local atherosclerosis or cardiac embolism. Important factors that affect the evolution of the ischemic core and penumbra include temperature, metabolic factors such as glucose, and collateral blood supply to the affected brain region [11]. Interventions such as quickly re-

ненты ишемического каскада активируются сразу после начала ишемического повреждения, а другие – в более поздние сроки [7]. Следует признать, что механизмы ишемического повреждения в областях мозга с низким или нулевым остаточным ЦК отличаются от таковых в регионах с менее сильным снижением ЦК. Время до развития необратимого ишемического повреждения также различается, что дает возможность спасти ишемизированную ткань мозга в областях с изначально умеренно сниженным ЦК, так как инфаркт в этой области может не развиваться в течение многих часов [8]. Ишемизированная ткань, которую можно спасти, называется ишемической полутенью и является целью терапии острого инсульта, поскольку сохранение всей или части ишемической полутени путем своевременного начала лечения ОИИ является основой лечения острого инсульта [9]. И наоборот, ишемическая область, в которой произошли необратимые повреждения, называется ишемическим ядром. С помощью современных и доступных методов компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии можно идентифицировать обе области и определить их приблизительную протяженность [10]. Соотношение ишемической полутени и ядра изменяется с течением времени, причем сужение первой и расширение последнего происходит с различной скоростью и индивидуально для каждого пациента с ОИИ при одинаковом расположе-

establishing CBF to the ischemic region, enhancing collateral blood flow, and drugs targeted at the ischemic cascade can also affect the evolution of the ischemic penumbra/cascade and form the basis of AIS therapies that have been and will be developed. Currently, AIS has entered a golden age brought about by a confluence of factors, including an enhanced understanding of the basic pathophysiology of focal ischemic brain injury, improved acute stroke imaging, the proven efficacy of both intravenous and intra-arterial (IA) therapies to restore blood flow, and improving care delivery systems to allow for the expeditious treatment of AIS patients.

### Acute ischemic stroke therapies

In a typical large-vessel anterior circulation ischemic stroke, 1.9 million neurons, 14 billion synapses, and 12 km (7.5 miles) of myelinated fibers are destroyed every minute treatment is withheld. Brain infarction from stroke leads to functional disability and death, making AIS an emergency that requires hyper acute treatment. Historically, AIS therapies, including thrombolysis and endovascular revascularization, have lagged behind substantially as compared with similar treatments in cardiology. The influx of evidence supporting AIS thrombolytic therapy in 1995 versus 1980s for ST-segment–elevation myocardial infarction and in 2015 for EVT versus 1990s for acute coronary balloon angioplasty serves as some striking examples of the historical gap between these 2 vascular subspecialties. However, with the recent results of several clinical trials, the era of acute stroke endovascular revascularization has begun. Acute stroke therapies use a similar paradigm to acute myocardial infarction: recanalize the occluded artery to restore perfusion to tissue that remains salvageable. Available AIS reperfusion treatments include intravenous thrombolysis (IVT) and EVT.

### Endovascular therapy

EVT for AIS has undergone a major evolution since its origins back in the 1980s when it was purely based on the IA administration of thrombolytic agents directly into the clot. Potential benefits from this treatment were shown initially in nonrandomized studies, but it was not until the 1990s that the PROACT-I trial randomized patients with angiographically documented M1 and MCA—second segment occlusions to receive either IA recombinant prourokinase or placebo within 6 hours from stroke symptom onset [12]. IA recombinant prourokinase was associated with higher recanalization rates than placebo without a significantly increased incidence of ICH. A subsequent phase III study (PROACT-II)

нии сосудистой окклюзии. Концепция ишемического ядра и полутени, возможно, не правомочна при окклюзии мелких сосудов с развитием лакунарных инсультов при ишемии белого вещества, но, вероятно, применима при окклюзии крупных сосудов вследствие атеротромбоза или тромбоземболии. Важными факторами, влияющими на развитие ишемического ядра и полутени, являются: температура, метаболические факторы, такие как глюкоза, и коллатеральное кровоснабжение пораженной области мозга [11]. Также на развитие ишемической полутени / каскада могут влиять такие вмешательства, как быстрое восстановление ЦК в ишемической области, усиление коллатерального кровотока и медикаментозная терапия. Они лежат в основе лечения ОИИ и продолжают развиваться. Сегодня наступил золотой век в лечении ОИИ, это обусловлено многими факторами, в том числе более глубоким пониманием патофизиологии очагового ишемического повреждения головного мозга, улучшением визуализации острого инсульта, доказанной эффективностью внутривенной и внутриартериальной (IA) терапии, направленной на восстановление кровотока, а также совершенствованием системы медицинской помощи, позволяющей незамедлительно начать лечение больного с ОИИ.

### Терапия ОИИ

При типичном ишемическом инсульте с окклюзией крупной артерии (ОКА) переднего сосудистого бассейна при отсутствии лечения каждую минуту разрушаются 1,9 млн нейронов, 14 млрд синапсов и 12 км миелиновых волокон. Инфаркт мозга от инсульта приводит к инвалидизации и смерти, что делает ОИИ критическим состоянием, требующим максимально неотложного лечения. Исторически сложилось так, что методы лечения ОИИ, включая тромболитическую терапию (ТЛТ) и эндоваскулярную ревазуляризацию, значительно отставали от аналогичных методов лечения в кардиологии. Выявление доказательств, подтверждающих эффективность ТЛТ при ОИИ в 1995 г. по сравнению с 1980-ми годами при инфаркте миокарда с подъемом сегмента *ST* и в 2015 г. для эндоваскулярной терапии (ЭВТ) по сравнению с 1990-ми годами для острой коронарной баллонной ангиопластики, служит ярким примером исторического разрыва между этими двумя сосудистыми дисциплинами. Однако благодаря недавним результатам нескольких клинических исследований началась эра эндоваскулярной ревазуляризации острого инсульта. В терапии острого инсульта применяется парадигма, аналогичная таковой при остром инфаркте миокарда: реканализация артерии при закупорке для восстановления перфузии в жизнеспособной ткани. Доступные реперфузионные процедуры при ОИИ включают внутривенный тромболитизис (ВВТ) и ЭВТ.

randomized 180 patients with AIS of <6 hours duration and angiographically proven proximal MCA occlusion to receive IA recombinant prourokinase plus heparin versus heparin alone [11]. Despite an increased incidence of early sICH (10.2%), patients treated with recombinant prourokinase had higher recanalization rates (66% versus 18%;  $P < 0.001$ ) and were significantly more likely to be independent at 90 days (40% versus 25%;  $P = 0.04$ ). The positive results of this trial stimulated the exploration of other EVT recanalization approaches. Some of the proposed approaches included microwire manipulation of the clot, balloon angioplasty, manual aspiration of the clot, and the combination of IV, IA tPA, and low energy ultrasound, but none of them succeeded.

### Initial evt approaches

The era of clot retrievers was launched with the FDA approval of the MERCI (Mechanical Embolus Removal in Cerebral Ischemia) retriever in 2004. This approval was supported by the MERCI and multi-MERCI trials, a set of prospective, nonrandomized, multicenter, and single-arm trials designed to test the safety and efficacy of this device in large-vessel AIS patients with  $\leq 8$  hours of stroke symptoms. Successful recanalization rates (Thrombolysis in Myocardial Infarction score 2 and 3) were lower than expected, with percentages ranging from 48 to 57 with MERCI only and 60 to 69 with MERCI in combination with adjunctive therapies. Although the proportion of favorable clinical outcomes tended to be higher and mortality rates lower with better degrees of recanalization, no significant difference was found when compared with controls from PROACT-2 [13]. The FDA cleared a second first-generation device for AIS, the Penumbra Clot Aspiration system, in 2008 based on the results of the Penumbra Pivotal Stroke Trial [12]. This prospective multicenter single-arm study evaluated the safety and effectiveness of the penumbra system in the revascularization of large-vessel AIS patients presenting within 8 hours from symptom onset. Thrombolysis in Myocardial Infarction 2 or 3-reperfusion was achieved in 81.6% of patients without an increased risk of sICH (11.2%) when compared with historical controls, documenting both device efficacy and safety. However, despite the higher revascularization rates, only 27.7% were clinically independent at 90 days compared with 40% in the control arm of PROACT II.

### Stent retrievers

Uncertainty as to whether such recanalization could translate in better neurological outcomes in AIS led to the development of second-generation devices, the stent retrievers. The 2 main retrievable stent systems developed are the Solitaire

### Эндоваскулярная терапия

ЭВТ при ОИИ претерпела серьезные изменения с момента своего возникновения в 1980-х годах, когда она была основана исключительно на внутривенном введении тромболитических агентов непосредственно в тромб. Потенциальные преимущества этого лечения были первоначально показаны в нерандомизированных исследованиях, но только в 1990-х годах в исследовании PROACT-I были рандомизированы пациенты с ангиографически подтвержденными окклюзиями M1/M2 сегментов средней мозговой артерии (СМА) для лечения IA рекомбинантной проурокиназой или плацебо в течение 6 ч с момента появления симптомов инсульта [12]. Введение IA рекомбинантной проурокиназы приводит к лучшей реканализации, чем плацебо, без значительного увеличения частоты малых внутримозговых кровоизлияний (мВМК). В последующем исследовании III фазы (PROACT-II) было рандомизировано 180 пациентов с ОИИ продолжительностью менее 6 ч и ангиографически доказанной окклюзией проксимального отдела средней мозговой артерии (СМА) для получения IA рекомбинантной проурокиназы в комбинации с гепарином по сравнению с одним гепарином [11]. Несмотря на повышенную частоту ранних мВМК (10,2%), пациенты, получавшие рекомбинантную проурокиназу, имели более высокие показатели реканализации (66% против 18%;  $p < 0.001$ ) и значительно чаще не нуждались больше в медицинской помощи через 90 дней (40% против 25%;  $p = 0.04$ ). Положительные результаты этого исследования послужили стимулом к изучению других подходов к реканализации ЭВТ. Некоторые из предложенных подходов включали проводниковую реканализацию тромба, баллонную ангиопластику, мануальную аспирацию тромба и комбинацию тканевого активатора плазминогена (тАП) в/в, IA и ультразвука слабой мощности, но ни один из них не увенчался должным успехом.

### Изначальное применение ЭВТ

Эпоха катетеров для извлечения тромбов началась с одобрения FDA катетера MERCI (Mechanical Embolus Removal in Cerebral Ischemia<sup>1</sup>) в 2004 г. Это одобрение базировалось на результатах исследований MERCI и multi-MERCI, серии проспективных, нерандомизированных, многоцентровых и неконтролируемых исследований, предназначенных для проверки безопасности и эффективности этого устройства у пациентов с ОИИ в крупных сосудах с симптомами инсульта  $\leq 8$  ч. Успешные показатели реканализации (TIMI score - 2 и 3 балла) были ниже, чем ожидалось, в процентном отношении : от 48 до 57 толь-

<sup>1</sup> Механическое удаление эмбола при церебральной ишемии.

(Medtronic) and Trevo (Stryker Neurovascular), both FDA approved in 2012. Unlike the detachable stents widely used in cardiology, the stent retrievers are characterized by being nondetachable, allowing for stent deployment within the clot for thrombus embedment and quick restoration of flow and subsequent clot removal. The safety and efficacy of this new technology was rapidly tested in several randomized trials that compared it directly to the first-generation devices [13-15]. The recanalization rates in these trials ranged from 61% to 87.5% for Solitaire and 91.7% to 92% for Trevo [16]. Both of these devices demonstrated high rates of good clinical outcomes as measured by the mRS at 90 days, 40% and 58% for Trevo and Solitaire, respectively [14]. Concomitantly, several landmark endovascular trials tested first- and, to a lesser extent, second-generation devices versus medical therapy in large populations of IV tPA-eligible patients. The IMS-III trial (Interventional Management of Stroke III) enrolled 656 participants to IV tPA within 3 hour from stroke onset with or without additional EVT  $\leq 7$  hours. As CTA and newer generation devices became more readily available in stroke centers, these technologies were implemented later in the course of the study to improve patient selection and treatment. Unfortunately, premature halting of the trial occurred, and no significant difference in clinical outcomes at 90 days was found across treatment groups (38.7% for IVT only and 40.8% IVT and EVT,  $P=0.25$ ). SYNTHESIS (Synthesis Expansion: A Randomized Controlled Trial on IA Versus IV Thrombolysis in Acute Ischemic Stroke) randomized 362 AIS patients within 4.5 hours from symptom onset to receive IVT or EVT, which included IA tPA, mechanical clot disruption, or retrieval or a combination of these. At 3 months, only 30.4% of patients in the EVT group versus 34.8% treated medically had little or no disability (adjusted odds ratio 0.71;  $P=0.16$ ). MR-RESCUE (Mechanical Retrieval and Recanalization of Stroke Clots using Embolectomy) randomized patients with anterior circulation LAO presenting within 8 hours from onset of symptoms to receive either EVT or IVT. Patients were also stratified based on favorable or nonpenumbra pattern. The recanalization rates were low, likely related to the use of first-generation devices, and no significant difference in functional outcomes at 90 days was appreciated, even after stratification. Although valuable preliminary data for the assessment of EVT in AIS was obtained, these trials had several limitations, including treatment delays, unstructured workflow, minimal use of stent retrievers, and lack of imaging-based selection to prove LAO, as well as to exclude patients with large areas of irreversible brain

ко при применении MERCI и от 60 до 69 при сочетании MERCI с дополнительной терапией. Хотя доля благоприятных клинических исходов, как правило, была выше, а показатели смертности ниже при лучшей степени реканализации, не было обнаружено существенного различия по сравнению с контрольной группой из PROACT-2 [13]. В 2008 г. FDA дало разрешение на использование при ОИИ устройства первого поколения - системы аспирации тромба Penumbra, основываясь на результатах исследования Penumbra Pivotal Stroke [12]. В этом проспективном многоцентровом неконтролируемом исследовании оценивали безопасность и эффективность системы Penumbra при ревазуляризации в течение 8 ч после появления симптомов у пациентов с ОИИ и окклюзией в крупных сосудах. Успешный тромболитиз (TIMI score - 2 и 3 балла) был достигнут у 81.6% пациентов без повышения риска мВМК (11.2%) по сравнению с ретроспективными данными, что подтвердило как эффективность, так и безопасность устройства. Однако, несмотря на более высокие показатели ревазуляризации, только 27.7% пациентов не нуждались больше в медицинской помощи через 90 дней по сравнению с 40% в контрольной группе PROACT II.

### Стент-ретривер

Неопределенность результатов данного метода реканализации (может ли она привести к улучшению клинических неврологических исходов при ОИИ?) привела к разработке устройств второго поколения - стентов-ретриверов. Двумя основными разработанными системами стентов-ретриверов являются Solitaire (Medtronic) и Trevo (Stryker Neurovascular), оба одобрены FDA в 2012 г. В отличие от обычных стентов, широко используемых в кардиологии, стент-ретриверы характеризуются тем, что они не являются отсоединяемыми, что позволяет устанавливать стенты в месте тромба для захвата тромба и быстрого восстановления кровотока, с последующим удалением. Безопасность и эффективность этой новой технологии была быстро проверена в нескольких рандомизированных исследованиях, в которых она сравнивалась с устройствами первого поколения [13-15]. Частота реканализации в этих исследованиях варьировала от 61 до 87.5% для Solitaire и от 91,7 до 92% для Trevo [16]. Оба эти устройства продемонстрировали хорошие клинические результаты, которые были измерены с помощью модифицированной шкалы Рэнкина через 90 дней, 40 и 58% для Trevo и Solitaire соответственно [14]. Одновременно в нескольких знаковых эндоваскулярных исследованиях были протестированы устройства первого и, в меньшей степени, устройства второго поколения по сравнению с медикаментозной терапией в больших популяциях пациентов, подходя-

damage. As a consequence of these trials, pessimism spread in the stroke community.

### Second-generation stent retriever trials

Several new trials were initiated, and the first to be completed in 2014 was MR CLEAN [16]. In this study, 500 patients with documented anterior circulation LAO on CTA presenting within 6 hours from stroke onset were enrolled to receive EVT or usual care alone. Stent retrievers were used in 81.5% patients, and tPA was administered in 90.6% of patients assigned to the EVT group and control group, respectively. An absolute difference of 13.5% points (adjusted odds ratio 1.67) in the rate of mRS score 0 to 1 at 90 days in favor of intervention was found, whereas mortality and sICH rates did not significantly differ between groups. The positive results precipitated an early interim analysis of the remaining 4 EVT trials: ESCAPE [17], REVASCAT [18], EXTEND-IA trial (Extending the Time for Thrombolysis in Emergency Neurological Deficits—Intra-Arterial) [19], and SWIFT-PRIME [20], which were subsequently prematurely stopped because of positive outcomes. Uniquely, the ESCAPE and EXTEND-IA trials used pre-enrollment imaging to identify a favorable penumbral pattern. Although the ESCAPE investigators used multimodal CT to estimate the degree of adequate collateral circulation as a marker of salvageable penumbra, the EXTEND-IA group used CTP analyzed by the Rapid Processing of Perfusion and Diffusion software. Overall, median onset to groin puncture ranged from 200 to 260 minutes, with a successful revascularization rate of 59% to 88%. A 50% reduction in mortality was noted in the EXTEND-IA and ESCAPE trials, although this finding was not universal. The HERMES trial (Highly Effective Reperfusion evaluated in Multiple Endovascular Stroke), a recently published patient-level meta-analysis including 1287 individuals from the 5 EVT landmark trials, confirmed the stunning results. Disability at 90 days was significantly reduced compared with the control group (cOR 2.49, 95% confidence interval 1.76–3.53;  $P < 0.0001$ ). The number needed to treat to reduce disability by at least one level on mRS for each patient undergoing EVT is 2.6, one of the largest effect sizes across all disciplines in medicine. Benefit was irrespective of patients characteristics (elderly, time from onset to randomization  $> 300$  min, individuals not receiving recombinant tPA) and mortality, and sICH did not differ between groups [21]. Two additional EVT trials (THERAPY [The Randomized, Concurrent Controlled Trial to Assess the Penumbral System's Safety and Effectiveness in the Treatment of Acute Stroke] and THRACE [Trial and Cost Effectiveness Evaluation of Intra-arterial

щих для лечения тАП в/в. В исследование IMS-III (Interventional Management of Stroke III)<sup>2</sup> было включено 656 участников, которым проводилась тромболитическая терапия (ТЛТ) - тАП в/в в течение 3 ч от начала инсульта с дополнительной ЭВТ  $\leq 7$  ч или без него. Поскольку КТА (компьютерная томографическая ангиография) и устройства нового поколения стали более доступными в инсультных центрах, эти технологии были внедрены позже в ходе исследования, чтобы улучшить отбор пациентов и лечение. К сожалению, исследование было преждевременно остановлено и не было обнаружено значительных различий в клинических исходах через 90 дней в группах лечения (38.7% только для ВВТ и 40.8% для ВВТ и ЭВТ,  $p = 0.25$ ). SYNTHESIS (Synthesis Expansion: A Randomized Controlled Trial on IA Versus IV Thrombolysis in Acute Ischemic Stroke)<sup>3</sup> рандомизировало 362 пациента с ОИИ в течение 4.5 ч с момента появления симптомов на предмет получения ВВТ или ЭВТ, которые включали в/а тАП, механическое разрушение сгустка, или извлечение, или их комбинацию. Через 3 мес только 30.4% пациентов в группе ЭВТ по сравнению с 34.8%, получавших медицинское лечение, имели небольшую инвалидность или не имели ее (скорректированное отношение шансов 0.71;  $p = 0.16$ ). MR-RESCUE (Mechanical Retrieval and Recanalization of Stroke Clots using Embolectomy)<sup>4</sup> включало рандомизированных пациентов с окклюзией крупных артерий (ОКА) переднего бассейна в течение 8 ч с момента появления симптомов для получения ЭВТ или ВВТ. Пациенты также были стратифицированы по благоприятному типу или типу без полутеновой зоны. Частота реканализации была низкой, вероятно, связана с использованием устройств первого поколения, и не было отмечено значительного различия в функциональных результатах через 90 дней, даже после стратификации. Хотя были получены ценные предварительные данные для оценки ЭВТ в ОИИ, эти испытания имели несколько ограничений, включая задержки лечения, неструктурированный рабочий процесс, минимальное использование стентов-ретриверов и отсутствие выбора на основе визуализации для доказательства ОКА, а также для исключения пациентов с большими областями необратимого повреждения головного мозга. В результате этих испытаний в кругу тех, кто имеет дело с инсультами, распространились пессимистические настроения.

<sup>2</sup> Интервенционное лечение инсульта III.

<sup>3</sup> Рандомизированное контролируемое исследование эффективности в/а тромболитика против в/в тромболитика при остром ишемическом инсульте.

<sup>4</sup> Механическое извлечение и реканализация сгустков при инсульте с использованием эмболэктомии.

Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke]) [22] with promising results presented at the European Stroke Conference in 2015 remain to be published, and others (POSITIVE [Perfusion Imaging Selection of Ischemic Stroke Patients for Endovascular Therapy] and DAWN [Diffusion Weighted Imaging or Computerized Tomography Perfusion Assessment With Clinical Mismatch in the Triage of Wake Up and Late Presenting Strokes Undergoing Neurointervention]) are ongoing with the hope to extend the therapeutic time window  $\leq 12$  and 24 hours, respectively. On the basis of available trials data, IV tPA remains the initial treatment for AIS patients presenting within 4.5 hours from symptoms onset. If an LAO is documented by expedited imaging while the ischemic core remains small, immediate EVT should be pursued  $\leq 6$  hours from stroke onset. Overall,  $< 10\%$  of patients with AIS receive stroke recanalization therapies in the United States, even in communities with highly organized stroke centers [23]. Some challenges to treatment include small-vessel strokes, strokes in evolution, severe strokes from large-vessel occlusion, and the so-called wake-up strokes. Patients who wake up with stroke symptoms or wake-up strokes represent an undertreated subgroup of AIS patients ( $\approx 20\%$ ) who are generally excluded for recanalization therapies because of the unknown time of symptom onset [24]. A series of DEFUSE trials (Diffusion and Perfusion Imaging Evaluation for Understanding Stroke Evolution) [25] have explored the role of perfusion imaging in assessing reversibility of brain ischemia in patients who present at a later time window. DEFUSE-3 is currently enrolling selected AIS patients  $\leq 16$  hours from symptom onset. For those stroke patients who are unable to receive any acute IV or IA therapies, a pivotal element for their care are the so-called stroke units. These organized inpatient stroke wards are staffed by a multidisciplinary team of experts specialized in stroke care and are dedicated to care for AIS patients. Individuals who receive care in stroke units are more likely to be independent, alive, and living at home at 1 year when compared with those who are admitted to alternative forms of care while the duration of hospital stays remain unchanged [26]. Although AIS therapies had lagged behind those in cardiology, AIS treatment has finally gained momentum.

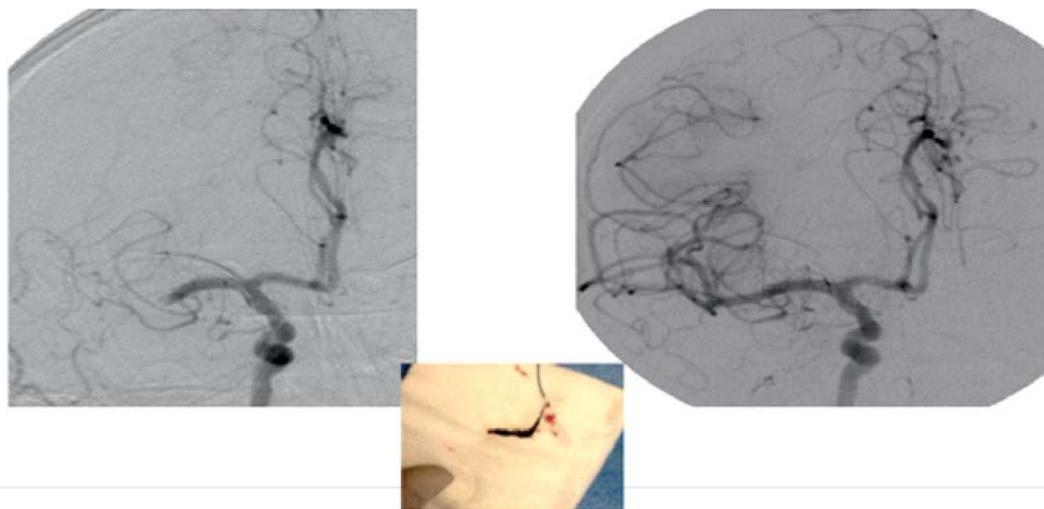
### New ais therapy guidelines

The recent influx of randomized trials has forced a recent AHA/ASA AIS guideline update, which took place in December 2015 for IV thrombolysis and in June 2015 for EVT [21–25]. The EVT AHA/ASA Guidelines recommend pursuing EVT with stent retrievers in all AIS patients who present with-

### Испытания стента-ретривера второго поколения

Было начато несколько новых исследований, и первым в 2014 г. было проведено исследование MR CLEAN [16]. В этом исследовании 500 пациентов с задокументированными ОКА переднего кровообращения на КТА, присутствующими через 6 ч от начала инсульта, были зарегистрированы для проведения только ЭВТ или обычного ухода. Стенты-ретриверы использовались у 81.5% пациентов, а тАП - у 90.6% пациентов, отнесенных к группе ЭВТ и контрольной группе соответственно. Были обнаружены абсолютные различия в 13.5% (скорректированное отношение шансов 1.67) по модифицированной шкале Рэнкина от 0 до 1 за 90 дней в пользу вмешательства, в то время как показатели смертности и ВМК существенно не различались между группами. Положительные результаты ускорили ранний промежуточный анализ оставшихся 4 исследований ЭВТ: ESCAPE [17], REVASCAT [18], EXTEND-IA (Extending the Time for Thrombolysis in Emergency Neurological Deficits—Intra-Arterial) [19] и SWIFT PRIME [20], которые впоследствии были преждевременно остановлены из-за положительных результатов. Примечательно, что в испытаниях ESCAPE и EXTEND-IA использовали предварительную визуализацию для определения оптимальной структуры полутени. Хотя исследователи ESCAPE использовали мультимодальную КТ для оценки степени выраженности коллатерального кровообращения в качестве маркера жизнеспособности полутени, которую можно пролечить, группа EXTEND-IA использовала ПКТ (перфузионная компьютерная томография) и программное обеспечение Rapid Processing of Perfusion and Diffusion.

В общем и целом продолжительность от начала пункции варьирует от 200 до 260 мин с долей успешной реваскуляризации от 59 до 88%. Снижение смертности на 50% было отмечено в исследованиях EXTEND-IA и ESCAPE, хотя эти данные не однозначны. Исследование HERMES (Highly Effective Reperfusion evaluated in Multiple Endovascular Stroke), недавно опубликованный мета-анализ, включающий 1287 человек из 5 основных исследований ЭВТ, подтвердили потрясающие результаты. Уровень инвалидизации через 90 дней значительно снизился по сравнению с контрольной группой (отношение шансов - 2.49, 95% доверительный интервал 1.76–3.53;  $p < 0,0001$ ). Число больных, которых нужно пролечить, чтобы уменьшить инвалидизацию, по крайней мере, на один уровень по модифицированной шкале Рэнкина для каждого пациента, подвергающегося ЭВТ, составляет 2.6, что является одним из лучших значений во всех медицинских дисциплинах. Эффективность лечения не зависела от характеристик пациентов (старческий возраст; время от нача-



**Fig. 2. From Severe Stroke to Normal the Next. Thrombus extraction from right MCA.**

**Рис. 2. Нормализация перфузии после извлечения тромба из правой СМА.**

in 6 hours from symptom onset, are  $\geq 18$  years of age, have minimal or no disability at baseline (pre-stroke mRS score 0–1), have a National Institute of Health Stroke Scale score and ASPECTS  $\geq 6$  on arrival, and a documented LVO on admission angiogram (Class I). The guidelines highlight the need for expedited treatment to ensure EVT benefit but recommend against either withholding IV tPA while EVT is being considered or prolonged observation of potential EVT candidates after IV tPA infusion to assess for clinical improvement. As with IV tPA, the EVT guideline is likely to become more inclusive with time, in particular with the advancement of perfusion imaging and devices (Fig. 2).

### Organizing and implementing systems of care

The recently proven efficacy of IA therapy with stent retrievers and other devices is the most important advance for AIS treatment in 20 years. To best deliver IA therapy to as many AIS patients as possible will require careful planning, and the best approach will vary among cities, regions, and states depending on many factors. For the foreseeable future, the availability of IA device therapy will remain restricted to larger tertiary medical centers because the number of interventionalists capable of performing the procedure is limited, the establishment of an endovascular treatment center requires resources that many smaller hospitals will not have available, and as with many other procedures, there seems to be a relationship between successful performance and case volume [26]. Regional AIS care delivery paradigms will need to be established based on available resources, including the number of endovascular centers, the number and distribution of primary stroke care centers where the initial

ла до рандомизации  $> 300$  мин; отсутствие ТЛТ р-комбинантным тАП) и смертности, а мВМК не различались между группами [21]. Еще будут опубликованы дополнительные данные по двум исследованиям ЭВТ (THERAPY [The Randomized, Concurrent Controlled Trial to Assess the Penumbra System's Safety and Effectiveness in the Treatment of Acute Stroke]<sup>5</sup>) и THRACE [Trial and Cost Effectiveness Evaluation of Intra-arterial Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke]<sup>6</sup>) [22] с многообещающими результатами, представленными на Европейской конференции по инсульту в 2015 г., а другие (POSITIVE [Perfusion Imaging Selection of Ischemic Stroke Patients for Endovascular Therapy] и DAWN [Diffusion Weighted Imaging or Computerized Tomography Perfusion Assessment With Clinical Mismatch in the Triage of Wake Up and Late Presenting Strokes Undergoing Neurointervention]) продолжают, и мы рассчитываем на увеличение временного интервала для начала терапии  $\leq 12$  и 24 ч соответственно. На основании полученных в исследованиях данных, тАП в/в остается исходным лечением для пациентов с ОИИ, обращающихся за помощью в течение 4.5 ч после появления симптомов. Если ОКА документируется с помощью ускоренной визуализации, в то время как ишемическое ядро остается небольшим, немедленную ЭВТ следует проводить через 6 ч от начала инсульта. В настоящее время в Соединенных Штатах, даже в районах страны с высокоорганизованными инсультными центрами,  $< 10\%$  пациентам с ОИИ проводят реканализацию пораженного сосуда [23]. Проблемы в лечении вызывают инсульты в малых со-

<sup>5</sup> Рандомизированное параллельное контролируемое исследование оценки безопасности и эффективности системы Penumbra при лечении острого инсульта.

<sup>6</sup> Оценка эффективности внутриартериальной тромбэктомии при остром ишемическом инсульте.

evaluation and treatment of AIS patients with IV tPA can be done, and the local emergency medical transport system. A key question is what should be the preferred destination for AIS patients with an LAO appropriate for IA device therapy when both primary stroke centers and tertiary centers can both be reached relatively quickly [27]. In such a setting, it would be useful for ambulance crew to assess the severity of the AIS and the LAO likelihood by using currently available stroke rating scales and if it is determined that the stroke is likely caused by LAO to proceed directly to the endovascular center [28]. The ambulance crew can be aided by developing technologies, such as telemedicine, that would allow them to interact with a physician remotely who can see the patient with them and help to determine stroke severity by guiding them through an examination such as the National Institute of Health stroke scale [29]. Another developing technology is mobile stroke units that contain a CT scan and sophisticated personnel who interact with a hospital base station [23]. Currently, head CT scans can be performed and IV tPA can be started quickly in such units. It is unlikely that they will be widely available. A balance must be considered between choosing to route the patient to a primary stroke center and starting therapy with IV tPA with an inherent delay in reaching an endovascular center for patients with LAO versus bypassing the primary stroke center and proceeding directly to the endovascular center [24]. Factors that will need to be considered by the EMS system beyond distance and transport time include the rapidity of clinical and imaging evaluation at the primary stroke center, the door-to-needle time, and the door in door out time. If these time metrics are excessive, then routing patients with suspected LAO to an endovascular center and not to a closer primary stroke center may be the appropriate course of action. The development of regional AIS care plans will need to be done individually in different locales, but the basic concept will be to get the patients to the most appropriate treatment center as quickly as possible based on the likelihood of LAO and the other factors that will influence routing decisions.

For centers performing IA device therapy, it is incumbent on them to try to emulate the work flow paradigms as performed in the clinical trials so that appropriate AIS patients are treated as quickly as possible [25]. The best approach to imaging remains to be established but should at least include a head CT scan, CTA, and in some centers CTP [25]. A large ischemic core can be identified by the CT ASPECTS score, excluding patients with scores of  $\leq 5$  as was done in the clinical trials or a large ischemic

судах, прогрессирующие инсульты, тяжелые инсульты при окклюзии крупных сосудов и так называемые инсульты пробуждения. Пациенты с симптомами инсульта при пробуждении или с инсультом пробуждения представляют собой недостаточно хорошо пролеченную подгруппу пациентов с ОИИ ( $\approx 20\%$ ), которым, как правило, не проводится реканализация из-за неизвестной давности появления симптомов инсульта [24]. В серии испытаний DEFUSE (оценка диффузионной и перфузионной визуализации для понимания прогрессирования инсульта) [25] была исследована роль перфузионной визуализации в оценке обратимости ишемии головного мозга у пациентов в более поздние сроки. DEFUSE-3 в настоящее время регистрирует отдельных пациентов с ОИИ  $\leq 16$  ч с момента появления симптомов. Для пациентов, перенесших инсульт и не имевших возможность получить экстренную внутривенную терапию, основное лечение проходит в так называемых инсультных отделениях. Эти организованные стационарные отделения для пациентов, перенесших инсульт, укомплектованы многопрофильной группой экспертов, специализирующихся на лечении инсульта, и предназначены для оказания помощи пациентам с ОИИ. Лица, получающие лечение в инсультных отделениях, с большей вероятностью выживут, будут самостоятельно себя обслуживать дома в течение 1 года по сравнению с теми, кто поступил в другие отделения, несмотря на то что продолжительность пребывания в стационаре у них одинаковая [26]. Развитие терапии ОИИ, отставшее на фоне успехов в кардиологии, наконец, набрало обороты.

### Современная терапия ОИИ

Данные последних рандомизированных исследований привели к пересмотру рекомендаций по терапии ОИИ АНА/АSА (Американской ассоциации сердца/Американской ассоциации инсульта), что и было сделано в декабре 2015 г. для тромболитика в/в и в июне 2015 г. для ЭВТ [21-25]. Руководство ЭВТ АНА/АSА рекомендует проводить ЭВТ со стент-ретриверами всем пациентам с ОИИ, обратившимся в течение 6 ч после появления симптомов, в возрасте  $\geq 18$  лет, не имеющим или имеющим минимальную инвалидизацию (оценка по модифицированной шкале Рэнкина перед инсультом - 0-1), с оценкой по инсультной шкале Национального института здравоохранения и шкале ASPECTS  $\geq 6$  по прибытии, а также с наличием документально подтвержденной окклюзии крупных сосудов (ОКС) на ангиограмме при поступлении (класс I). В руководстве подчеркивается необходимость скорейшего начала лечения для обеспечения положительного эффекта от ЭВТ, но рекомендуется избегать как отмены тАП в/в, пока рассматривается вопрос о применении ЭВТ, так и длительного

core volume on СТР. Important time metrics that endovascular treatment centers should monitor will include time from emergency department arrival to imaging, time from imaging to start of the endovascular procedure, and time to reperfusion. The trials with the best outcome results also performed the best regarding these treatment metrics. Clinical centers will not replicate the trial results if they do not include patients similar to those in the trials and fail to establish reperfusion in a timely manner.

In other situations, the distance to an endovascular center is much greater, and all AIS patients will initially have to be taken to a primary stroke center or smaller hospital for initial assessment and treatment. Again the use of telemedicine technology will be useful because stroke expertise at a large center can be used to help evaluate the patient and make treatment decisions at the outlying medical center. Currently, most smaller hospitals do not routinely perform CT angiography, but now that EVT is of proven value for proximal vessel occlusions, the availability of CTA will need to increase because a vessel occlusion potentially amenable to endovascular treatment should initiate the rapid transfer of such patients to a center capable of performing the procedure. The telemedicine consultant can help to evaluate the CTA and the head CT scan performed at the outlying hospital to help local personnel decide if there is a proximal vessel occlusion amenable to IA therapy if the ASPECTS score on the head CT scan is compatible with a small to moderate ischemic core, supporting the suitability of the patient for IA therapy. For patients who are not candidates for IA therapy, transfer to a tertiary medical center may not be necessary in many cases, and the patient can then be managed locally with IV tPA in some cases. A transfer if deemed to be appropriate can be done either by helicopter or ambulance, but a major concern is that if the transfer will take several hours and that by the time the patient arrives at the endovascular center, the ischemic core will have enlarged to such an extent that the patient will no longer benefit from IA therapy. From a system-of-care perspective, patients who may be appropriate for IA therapy will need to be rapidly identified and transport times minimized as much as possible so that as many patients as possible will remain candidates for IA therapy. As will be discussed, the development of therapies to impede ischemic core growth that could be used during transfer is an exciting possibility that may substantially increase the percentage of AIS patients subject to long transfer times who might still benefit from IA therapy.

наблюдения для оценки клинического улучшения за потенциальными кандидатами на ЭВТ после в/в инфузии тАП. Как и в случае с тАП в/в, в рекомендациях по ЭВТ со временем, вероятно, расширятся показания, особенно с развитием перфузионной визуализации и устройств (рис. 2).

### **Организация и внедрение системы медицинской помощи**

Недавно доказанная эффективность в/а терапии с помощью стентов-ретриверов и других устройств является наиболее важным достижением в лечении ОИИ за последние 20 лет. Чтобы наилучшим образом обеспечить в/а терапию как можно большему числу пациентов с ОИИ, потребуется тщательное планирование, система оказания помощи будет различной в разных городах, регионах и штатах и будет зависеть от многих факторов. В обозримом будущем доступность в/а терапии будет по-прежнему ограничена более крупными медицинскими центрами третьего уровня, поскольку число специалистов по инвазивной терапии, способных выполнить процедуру, ограничено, а для создания центра эндоваскулярного лечения требуются ресурсы, которыми не располагают небольшие больницы, также существует связь между эффективностью лечения и количеством пролеченных больных [26]. Региональные принципы оказания помощи при ОИИ должны основываться на имеющихся ресурсах, включая количество эндоваскулярных центров, количество и расположение центров первичной помощи при инсульте, где можно провести первичную оценку пациентов с ОИИ и системную ТЛТ (тАП в/в), а также местный парк машин скорой медицинской помощи. Ключевой вопрос заключается в том, в какой из центров должен быть госпитализирован пациент с ОИИ и ОКА, кандидат для в/а терапии, если центр первичной помощи при инсульте и центр третьего уровня находятся в относительно одинаковой доступности [27]. В такой ситуации было бы полезно, чтобы бригада скорой помощи оценила степень тяжести ОИИ и вероятности ОКА, используя имеющиеся в настоящее время шкалы оценки инсульта, и, если будет установлено, что инсульт, вероятно, вызван ОКА, следует сразу госпитализировать больного в эндоваскулярный центр [28]. На помощь бригаде скорой помощи (СМП) могут прийти новые технологии, такие как телемедицина, которые позволили бы бригаде СМП дистанционно взаимодействовать с врачом, который, увидев пациента, поможет определить степень тяжести инсульта, применив шкалу инсульта Национального института здравоохранения [29]. Другой развивающейся технологией являются мобильные инсультные станции, оснащенные компьютерным томографом и опытным персоналом, который взаимодействует с больницей [23]. В настоя-

### Future directions

The positive endovascular trials raise many questions regarding the next steps to be taken for expanding the indications of IA therapy and for the development of adjunctive therapies that may be useful with device-induced reperfusion. The 5 positive IA device trials necessarily focused on specific patient populations that were selected based on prior studies that included patients most likely to respond to treatment. The results of the trials leave unanswered whether device IA therapy will be beneficial in other patients who were not studied or who were ineligible for the trials [30–33]. Trials are either under way or planned to determine if treatment efficacy can be established in these patient groups. One important concept that needs further trial exploration is how late after stroke onset will IA device therapy still be beneficial in AIS patients who still have evidence of a small to moderately sized ischemic core identified by the ASPECTS score, CTP, or DWI. A large National Institute of Health–funded trial is exploring this question. Other trials are being done in wake-up stroke patients in whom the last time they were known to be well was when they went to sleep [34]. In these trials, imaging selection is also a key component. Another unresolved question irrespective of time from onset to treatment is how large can the core be before IA treatment is ineffective. For the ASPECTS score on a head CT, what is the lowest score pretreatment that will identify AIS patients who no longer derives benefit from IA device treatment? The recent meta-analysis of the IA device trials did confirm that a baseline ASPECTS score of 6 to 7 was associated with treatment benefit, but few patients with scores of  $\leq 5$  were treated, so it is uncertain if scores in this range absolutely predict a lack of treatment response. Similarly, for the ischemic core volume determined by CTP, the upper threshold for lesion volume that predicts a lack of treatment response remains to be established. Future trials exploring these imaging predictors of treatment response need to be performed.

The IA device trials suggest that device therapy can be combined with neuroprotective interventions to potentially maximize benefit. A major problem for IA device therapy in many locations is the long transport time required to reach a tertiary center capable of performing this treatment. A well-known maxim is time is brain, and it was estimated that in a proximal brain vessel occlusion,  $\approx 2$  million neurons die per minute. During long transport times, many AIS patients will likely have their ischemic core expand to the extent that they will no longer be eligible for IA device treatment based on the currently available data. An exciting possibility

еще время там можно выполнить КТ головного мозга и быстро начать внутривенное введение тАП. Но вряд ли они будут широко доступны. Необходимо соблюдать баланс при маршрутизации: между транспортировкой пациента в первичный инсультный центр и началом ТЛТ (тАП в/в) с последующей госпитализацией в эндоваскулярный центр для пациентов с ОКА и пропуском первичного инсультного центра и транспортировкой непосредственно в эндоваскулярный центр [24]. Факторы, которые необходимо учитывать, планируя систему медицинской помощи, помимо расстояния и времени транспортировки, включают скорость клинической и визуальной оценки в первичном инсультном центре, время от поступления пациента до начала лечения и время от поступления до выписки. Если эти временные интервалы слишком большие, то направление пациентов с подозрением на ОКА сразу в эндоваскулярный центр, а не в более близкий первичный инсультный центр может быть предпочтительным. Разработка региональных планов лечения ОИИ должна осуществляться индивидуально в разных местах, но основная концепция будет заключаться в том, чтобы доставить пациентов в наиболее подходящий лечебный центр как можно быстрее, основываясь на вероятности ОКА и других факторах, которые будут влиять на выбор маршрута.

Центрам, проводящим терапию в/а устройством, необходимо постараться действовать по протоколам клинических исследований с целью максимального ускорения начала лечения пациентов с ОИИ [25]. Лучший подход к визуализации еще предстоит установить, но он должен, по крайней мере, включать компьютерную томографию головного мозга, КТ-ангиографию и в некоторых центрах перфузионную КТ (ПКТ) [25]. Большое ишемическое ядро может быть идентифицировано по шкале CT ASPECTS, исключая пациентов с баллами  $\leq 5$ , как это было сделано в клинических исследованиях, или большой объем ишемического ядра на ПКТ. Важные временные интервалы, которые должны отслеживать центры эндоваскулярной терапии, включают время от прибытия в отделение неотложной помощи до визуализации, время от визуализации до начала эндоваскулярной процедуры и время до реперфузии. Клинические исследования с наиболее короткими временными интервалами продемонстрировали наилучшие результаты лечения. Клиники не смогут воспроизвести результаты, полученные в клинических исследованиях, если их критерии отбора пациентов не будут соответствовать критериям клинических исследований и если они не смогут обеспечить своевременное проведение реперфузии.

В других ситуациях расстояние до центра эндоваскулярной терапии намного больше, и все пациенты с ОИС сначала должны быть доставлены в первичный

to explore is could neuroprotection initiated in the ambulance during transport or at the initial primary stroke center of smaller outlying hospital slow the evolution of the ischemic core and allow more patients to remain candidates for IA device therapy [35]. Animal stroke modeling studies suggest that this may be possible and has been shown that the treatment window for IV tPA in a rat embolic model could be extended with high flow oxygen [36]. Two potential types of clinical trials can be envisioned to explore this treatment strategy. The first would be to randomize AIS patients with moderate or severe strokes to a neuroprotective drug or gas in the ambulance with guidance by a stroke physician from the tertiary center, as was done in the FAST-MAG trial (Field Administration of Stroke Therapy—Magnesium) of IV magnesium [30]. On arrival at the tertiary center, the extent of the ischemic core in the prespecified target population of AIS patients can be assessed by CTP or DWI to determine if it is significantly smaller than in the control group and also if treatment increases the percentage of patients who remain eligible for IA device treatment, despite transport times of up to several hours. Another type of trial would randomize patients at primary stroke centers or smaller hospitals again with the help of stroke physicians at the tertiary center via telemedicine. Such a trial could be more focused because if CTA is required at the time of initial evaluation, for inclusion, the number of excluded patients would be dramatically smaller. When patients arrive at the tertiary center, the extent of the ischemic core could be compared between the active treatment and control groups, as well as the percentage of patients who remain candidates for IA device therapy. Potential therapeutic candidates to use in such trials remain to be determined, but based on animal modeling, a PSD-95 inhibitor and high-flow normobaric oxygen should be considered [37]. Another potentially interesting approach would be to perform paraconditioning in the ambulance with intermittent inflation of blood pressure cuffs on both arms as was done in a Danish trial [38]. This trial did show effects on the ischemic lesion severity on DWI performed on hospital arrival, and a larger follow-up study is being initiated.

The high rate of substantial reperfusion observed in the recent IA device trials that used a stent retriever raises the possibility that reperfusion injury could affect patient outcomes. Reperfusion injury has been observed in animal stroke models, as well as with reperfusion in animals of other organs [35]. Many potential mechanisms could contribute to reperfusion injury, including, free radical generation, inflammation related to white blood cell recruit-

центр инсульта или в небольшую больницу для первоначальной оценки и лечения. Опять же, использование телемедицины будет целесообразно, поскольку опыт исследования инсульта в крупном центре может помочь оценить пациента и принять решение о лечении в периферийном медицинском центре. В настоящее время большинство небольших больниц обычно не проводят КТА, но теперь, когда ЭВТ имеет доказанную ценность при окклюзии проксимальных сосудов, необходимо увеличить доступность КТА, поскольку окклюзия сосудов, потенциально поддающаяся эндоваскулярному лечению, должна инициировать быструю транспортировку таких пациентов в центр, способный выполнить вышеуказанную процедуру. Консультант по телемедицине может помочь оценить КТА и компьютерную томографию головного мозга, выполненную в периферийной больнице, чтобы помочь местному персоналу решить, имеется ли окклюзия проксимального сосуда, поддающаяся в/а терапии, если оценка ASPECTS на компьютерной томографии головного мозга подтверждает наличие небольшого умеренного ишемического ядра, что говорит о целесообразности проведения в/а терапии. Для пациентов, которые не подходят для в/а терапии, во многих случаях перевод в медицинский центр третьего уровня может быть необязательным, и в некоторых случаях пациент может проходить лечение на месте, с внутривенным введением тАП. Перевод пациента, если таковой необходим, может быть осуществлен либо на вертолете, либо на машине скорой помощи, но основная проблема заключается в том, что если транспортировка займет несколько часов и что к моменту прибытия пациента в эндоваскулярный центр ишемическое ядро увеличится до такой степени, что в/а терапия будет неэффективна. С точки зрения системы медицинской помощи, необходимо максимально быстро определить пригодность пациентов для в/а терапии, и время транспортировки должно быть максимально сведено к минимуму, чтобы как можно большему числу пациентов можно было провести в/а терапию. Разработка методов лечения, препятствующих расширению ишемического ядра, которые можно было бы использовать во время транспортировки, может существенно увеличить процент пациентов с ОИИ и длительной транспортировкой, у которых все еще можно будет провести эффективную в/а терапию.

#### **Будущие направления**

Эндоваскулярные исследования с положительными результатами поднимают много вопросов относительно дальнейших шагов, которые необходимо предпринять для расширения показаний к в/а терапии и для разработки дополнительных методов лечения, которые могут быть полезны при механической

ment, cell–matrix deterioration, and microvascular occlusion/edema [37]. It remains uncertain to what extent secondary brain injury after reperfusion contributes to clinically evaluated patient outcomes at 90 days and beyond. Additionally, it will be difficult to detect the benefits of a treatment targeting reperfusion injury because of the substantial rate of good to excellent outcomes observed in the recent IA device trials. A trial targeting reperfusion injury can be envisioned for an anti-inflammatory drug or free radical scavenger in AIS patients who are documented to have reperfusion at the end of the IA device procedure. They would then be randomized active treatment or placebo with delivery of the study agent locally via the catheter used for IA treatment or systemically via an IV infusion. Such a trial will likely have to include a large number of patients to detect a  $\approx 10\%$  greater rate of favorable 90-day outcome than the placebo group because the control group will by definition have undergone successful reperfusion, a treatment documented to have a high rate of good-to-excellent clinical outcomes. Another adjunctive therapeutic target to consider with IA device therapy is enhancement of collateral blood flow. It is well documented that AIS patients with a favorable collateral status have better outcomes with IA device therapy because good collaterals are associated with initially smaller ischemic cores and slower evolution of the ischemic penumbra into the ischemic core [38]. These observations imply that if collateral flow could be enhanced acutely, more ischemic tissue could be salvaged in more patients by IA device therapy. Possible approaches to enhancing collateral flow include induced hypertension, volume expansion, external counterpulsation, temporary partial aortic obstruction, and stimulation of the sphenopalatine ganglion [39]. All of these approaches entail potential side effects that may adversely affect outcome, and some have inherent time delays. They could be considered for patients who will have long time delays before reaching the tertiary center for IA device therapy as was discussed for neuroprotective strategies to delay ischemic core expansion. Pharmacological approaches could also be considered such as with glyceryl trinitrate, a prodrug of nitric oxide used to treat angina pectoris by vasodilatation that demonstrated apparent benefit in AIS patients treated within 6 hours of stroke onset in the ENOS trial (Efficacy of Nitric Oxide in Stroke) when given transdermally [39]. Glyceryl trinitrate did lower blood pressure, so this effect may be concerning, but blood pressure and collateral blood flow effects could be titrated. This is an exciting time for treating AIS patients with IV tPA or IA device therapy. Many potential therapies

реперфузии. Пять положительных исследований по применению IA-устройств были проведены в конкретных группах больных, отобранных на основании данных предыдущих исследований, которые выявили критерии пациентов, наиболее отвечающих на лечение. Однако результаты испытаний оставляют без ответа вопрос о том, будет ли IA-терапия эффективна для других пациентов, отличных от пациентов, включенных в клинические исследования [30-33]. Проводятся или планируются исследования для определения эффективности лечения в этих группах пациентов. Важная концепция, требующая дальнейшего изучения, заключается в том, насколько поздно от начала инсульта IA-терапия будет, по-прежнему эффективна у пациентов с ОИИ, у которых все еще имеются признаки ишемического ядра небольшого или среднего размера, согласно шкале ASPECTS, оцененные с помощью ПКТ или ДВТ (диффузионно-взвешенная томография). Этот вопрос изучается в большом исследовании, финансируемом Национальным институтом здравоохранения. Другие исследования проводятся в группах больных, перенесших инсульт при пробуждении, при этом известно, что их самочувствие перед сном было хорошим [34]. В этих исследованиях выбор способа визуализации также является ключевым. Другой нерешенный вопрос, независимо от времени до начала лечения, заключается в том, насколько большим может быть ядро до того, как IA-терапия окажется неэффективной. Что касается оценки по шкале ASPECTS по данным КТ головного мозга, то насколько высокий балл позволит определить пациентов с ОИИ, которые не будут отвечать на лечение с помощью IA-устройства? Недавний мета-анализ испытаний IA-устройства подтвердил, что исходный балл по шкале ASPECTS от 6 до 7 ассоциируется с эффективным лечением, но, поскольку в исследовании было мало больных с баллами  $\leq 5$ , неясно, является ли этот диапазон абсолютно прогностическим в плане отсутствия ответа на лечение. Также должен быть установлен верхний предел объема ишемического ядра, определенного с помощью ПКТ, который может быть предиктором неэффективности лечения. В будущем необходимо провести исследования, которые позволят определить по данным, полученным с помощью разных методов визуализации, предикторы ответа на лечение.

Испытания IA-устройства предполагают, что механическую терапию можно сочетать с нейропротекторными вмешательствами, чтобы улучшить эффективность лечения. Основной проблемой для IA-терапии во многих местах является длительное время транспортировки, необходимое для достижения центра третьего уровня, способного выполнить это лечение. При инсульте важную роль играет время, было подсчитано, что при окклюзии проксимального со-

can be envisioned that can be developed in conjunction with these proven therapies.

## References/Литература

1. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett D K, Blaha M J, Cushman M et al. How well does ASPECTS predict. Executive Summary: Heart Disease and Stroke Statistics—2016 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2016; 133: 447–454. doi: 10.1161/CIR.000000000000366.
2. Kissela BM, Khoury JC, Alwell K, Moomaw CJ, Woo D, Adeoye O et al. Age at stroke: temporal trends in stroke incidence in a large, biracial population. *Neurology*. 2012; 79: 1781–1787. doi: 10.1212/WNL.0b013e318270401d.
3. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah G A, Connor M, Bennett D A et al. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2014; 383: 245–254.
4. Koton S, Schneider AL, Rosamond WD, Shahar E, Sang Y, Gottesman RF et al. Stroke incidence and mortality trends in US communities, 1987 to 2011. *JAMA*. 2014; 312: 259–268. doi: 10.1001/jama.2014.7692.
5. Towfighi A, Saver JL, Engelhardt R, Ovbiagele B. A midlife stroke surge among women in the United States. *Neurology*. 2007; 69: 1898–1904. doi: 10.1212/01.wnl.0000268491.89956.c2.
6. Puyal J, Ginet V, Clarke PG. Multiple interacting cell death mechanisms in the mediation of excitotoxicity and ischemic brain damage: a challenge for neuroprotection. *Prog Neurobiol*. 2013; 105: 24–48. doi: 10.1016/j.pneurobio.2013.03.002.
7. Moskowitz MA, Lo EH, Iadecola C. The science of stroke: mechanisms in search of treatments. *Neuron*. 2010; 67: 181–198. doi: 10.1016/j.neuron.2010.07.002.
8. Bardutzky J, Shen Q, Henninger N, Bouley J, Duong TQ, Fisher M. Differences in ischemic lesion evolution in different rat strains using diffusion and perfusion imaging. *Stroke*. 2005; 36: 2000–2005. doi: 10.1161/01.STR.0000177486.85508.4d.
9. Fisher M, Bastan B. Identifying and utilizing the ischemic penumbra. *Neurology*. 2012; 79: S79–S85. doi: 10.1212/WNL.0b013e3182695814.
10. Fisher M, Albers GW. Advanced imaging to extend the therapeutic time window of acute ischemic stroke. *Ann Neurol*. 2013; 73: 4–9. doi: 10.1002/ana.23744.
11. Heiss WD. The ischemic penumbra: how does tissue injury evolve? *Ann N Y Acad Sci*. 2012; 1268: 26–34.
12. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel D W, Mitchell P J, Demchuk A M et al., HERMES collaborators. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet*. 2016; 387: 1723–1731. doi: 10.1016/S0140-6736(16)00163-X.
13. Bracard S, Guillemin F, Ducrocq X. THRACE study: intermediate analysis results. *Int J Stroke*. 2015; 31.
14. Mocco J, Zaidat O, von Kummer R. Results of the THERAPY trial: a prospective, randomized trial to define the role of mechanical thrombectomy as adjunctive treatment to IV rtPA in acute ischemic stroke. *Int J Stroke*. 2015; 10: 10.
15. Meyers PM, Schumacher HC, Connolly ES Jr, Heyer EJ, Gray WA, Higashida RT. Current status of endovascular stroke treatment. *Circulation*. 2011; 123: 2591–2601. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.971564.
16. Thomalla G, Gerloff C. Treatment concepts for wake-up stroke and stroke with unknown time of symptom onset. *Stroke*. 2015; 46: 2707–2713. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.009701.
17. Lansberg MG, Straka M, Kemp S, Mlynash M., Wechsler L R, Jovin T G et al. DEFUSE 2 study investigators. MRI profile and response to endovascular reperfusion after stroke (DEFUSE

суда головного мозга гибнет около 2 млн нейронов в минуту. На основании доступных в настоящее время данных известно, что, вероятно в связи с длительным временем транспортировки, у многих пациентов с ОИИ расширение ишемического ядра достигает такой степени, что это не позволит проводить им механическое лечение с IA-устройством. Крайне интересно изучение возможностей нейропротекции, может ли нейропротекция, инициированная в машине скорой помощи во время транспортировки или в начальном первичном инсультом центре небольшой периферийной больницы, замедлить эволюцию ишемического ядра и позволить большему количеству пациентов воспользоваться механической IA-терапией? [35]. Исследования с моделированием инсульта на животных позволяют предположить, что это может быть возможным, и было показано, что интервал лечения для тАП в/в на модели эмболии у крыс может быть увеличен за счет подачи высокой концентрации кислорода [36]. Для изучения этой стратегии лечения можно предусмотреть два возможных типа клинических испытаний. Первое предполагало бы рандомизацию пациентов с ОИИ с умеренными или тяжелыми инсультами для введения нейропротекторного препарата или газа в машине скорой помощи под руководством «врача-инсультолога» из центра третьего уровня, как это было сделано в исследовании FAST-MAG (Field Administration of Stroke Therapy—Magnesium) по введению магния в/в [30]. По прибытии в центр третьего уровня степень ишемического ядра в заданной конкретной популяции пациентов с ОИИ может быть оценена с помощью ПКТ или ДВТ, чтобы определить, значительно ли оно меньше, чем в контрольной группе, а также, увеличивает ли лечение процент пациентов, подходящих для IA-терапии, несмотря на то что время транспортировки составляет до нескольких часов. В другом типе клинических исследований пациенты в первичных инсультных центрах или небольших больницах будут при помощи телемедицины повторно рандомизироваться с помощью «врачей-инсультологов» центра третьего уровня. Такое исследование может быть более точным, поскольку, если использовать КТА при первичной оценке, число исключенных пациентов будет значительно меньше.

По прибытии в центр третьего уровня у пациентов 3 групп — активного лечения, контрольной группы, а также кандидатов на IA-терапию — может быть проведена сравнительная оценка размеров ишемического ядра. Потенциальных кандидатов из лечебного арсенала для применения в таких исследованиях еще предстоит определить, но, исходя из испытаний на моделях животных, целесообразным будет рассмотреть ингибитор PSD-95 и нормобарическую оксигенацию [37]. Другим потенциально интересным подходом было бы выполнение прекондиционирования

2): a prospective cohort study. *Lancet Neurol.* 2012; 11:860–867. doi: 10.1016/S1474-4422(12)70203-X.

18. Albers GW, Thijs VN, Wechsler L, Kemp S, Schlaug G, Skalabrini E et al. DEFUSE Investigators. Magnetic resonance imaging profiles predict clinical response to early reperfusion: the diffusion and perfusion imaging evaluation for understanding stroke evolution (DEFUSE) study. *Ann. Neurol.* 2006; 60: 508–517. doi: 10.1002/ana.20976.

19. Trialists' Collaboration, Stroke Unit. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 9(9). CD000197.

20. Gupta R, Horev A, Nguyen T, Gandhi D, Wisco D, Glenn B A et al. Higher volume endovascular stroke centers have faster times to treatment, higher reperfusion rates and higher rates of good clinical outcomes. *J. Neurointerv. Surg.* 2013; 5: 294–297. doi: 10.1136/neurintsurg-2011-010245.

21. Southerland AM, Johnston KC, Molina CA, Selim MH, Kamal N, Goyal M. Suspected large vessel occlusion: should Emergency Medical Services transport to the nearest Primary Stroke Center or bypass to a Comprehensive Stroke Center with endovascular capabilities? *Stroke.* 2016; 47: 1965–1967. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.011149.

22. Purrucker JC, Hametner C, Engelbrecht A, Bruckner T, Popp E, Poli S. Comparison of stroke recognition and stroke severity scores for stroke detection in a single cohort. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 2015; 86: 1021–1028. doi: 10.1136/jnnp-2014-309260.

23. Silva GS, Farrell S, Shandra E, Viswanathan A, Schwamm LH. The status of telestroke in the United States: a survey of currently active stroke telemedicine programs. *Stroke.* 2012; 43: 2078–2085. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.645861.

24. Bowry R, Parker S, Rajan SS, Yamal JM, Wu TC, Richardson L et al. Benefits of stroke treatment using a mobile stroke unit compared with standard management: The BEST-MSU Study Run-In Phase. *Stroke.* 2015; 46: 3370–3374. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.011093.

25. Goyal M, Yu AY, Menon BK, Dippel D W, Hacke W, Davis S M et al. Endovascular therapy in acute isch-emic stroke: challenges and transition from trials to bedside. *Stroke.* 2016; 47: 548–553. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.011426.

26. Demchuk AM, Menon BK, Goyal M. Comparing vessel imaging: non-contrast computed tomography/computed tomographic angiography should be the new minimum standard in acute disabling stroke. *Stroke.* 2016; 47: 273–281. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.009171.

27. Goyal M, Hill MD, Saver JL, Fisher M. Challenges and opportunities of endovascular stroke therapy. *Ann. Neurol.* 2016; 79: 11–17. doi: 10.1002/ana.24528.

28. Ma H, Campbell BC, Parsons MW. Extending the time window for thrombolysis in emergency neurological deficits (EXTEND): high prevalence of intracranial vessel occlusion in wake-up stroke patients. *Stroke.* 2016; 47: A59.

29. Fisher M, Saver JL. Future directions of acute ischaemic stroke therapy. *Lancet Neurol.* 2015; 14: 758–767. doi: 10.1016/S1474-4422(15)00054-X.

30. Henninger N, Bratane BT, Bastan B, Bouley J, Fisher M. Normobaric hyperoxia and delayed tPA treatment in a rat embolic stroke model. *J. Cereb. Blood Flow. Metab.* 2009; 29: 119–129. doi: 10.1038/jcbfm.2008.104.

31. Saver JL, Starkman S, Eckstein M, Stratton SJ, Pratt FD, Hamilton S et al. Prehospital use of magnesium sulfate as neuroprotection in acute stroke. *N. Engl. J. Med.* 2015; 372: 528–536. doi: 10.1056/NEJMoa1408827.

32. Bratane BT, Cui H, Cook DJ, Bouley J, Tymianski M, Fisher M. Neuroprotection by freezing ischemic penumbra evolution without cerebral blood flow augmentation with a postsynaptic density-95 protein inhibitor. *Stroke.* 2011; 42: 3265–3270. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.618801.

в машине скорой помощи с прерывистой компрессионной артерий с помощью манжеты для измерения артериального давления на обеих руках, как это было сделано в датском исследовании [38]. Это исследование продемонстрировало влияние прекондиционирования на тяжесть ишемического повреждения, оцененного с помощью ДВТ в стационаре, и в настоящее время начато следующее, более масштабное исследование.

Высокая скорость реперфузии, наблюдаемая в недавних исследованиях по механической терапии, с использованием стент-ретриверов повышает вероятность того, что реперфузионные повреждения могут повлиять на клинические исходы. Реперфузионное повреждение наблюдалось на моделях инсульта у животных, а также при реперфузии других органов у животных [35]. Многие потенциальные механизмы могут способствовать реперфузионному повреждению, включая образование свободных радикалов, воспаление, связанное с вовлечением лейкоцитов, разрушение клеточного матрикса и микрососудистую окклюзию/отек [37]. Остается неясным, в какой степени вторичное повреждение головного мозга после реперфузии сказывается на клинических исходах у пациентов через 90 дней и более. Кроме того, будет трудно выявить преимущества лечения реперфузионных повреждений из-за значительного количества хороших или превосходных результатов, наблюдаемых в недавних исследованиях при механической терапии. Можно предусмотреть исследования по лечению реперфузионного повреждения противовоспалительными препаратами или акцептором свободных радикалов у пациентов с ОИИ, с подтвержденной реперфузией в конце процедуры механической реканализации (IA-устройствами). Затем пациенты будут рандомизированы для проведения активного лечения или лечения с плацебо, с введением исследуемого агента локально - через катетер, используемый для IA-терапии, или системно - путем в/в вливания. Вероятно, для обнаружения 10% увеличения благоприятного 90-дневного исхода у группы активного лечения по сравнению с группой плацебо в исследование потребуется включить большое количество пациентов, поскольку контрольная группа по определению успешно прошла реперфузию, при лечении получены документально подтвержденные высокие показатели, от хороших до отличных клинических результатов. Другая дополнительная терапевтическая цель, которую следует учитывать при механической терапии с IA-устройством, это усиление коллатерального кровотока. Имеются убедительные подтвержденные данные, что у больных с ОИИ, вероятно, с хорошим коллатеральным кровотоком получены лучшие результаты при использовании IA-терапии, поскольку хороший коллатеральный кровоток ассоциируется с меньшим разме-

33. Hougaard KD, Hjort N, Zeidler D, Sørensen L, Nørgaard A, Hansen T M et al. Remote ischemic preconditioning as an adjunct therapy to thrombolysis in patients with acute ischemic stroke: a randomized trial. *Stroke*. 2014; 45: 159–167. doi: 10.1161/STROKEAHA.113.001346.

34. Hausenloy DJ, Yellon DM. Myocardial ischemia-reperfusion injury: a neglected therapeutic target. *J. Clin. Invest.* 2013; 123: 92–100. doi: 10.1172/JCI62874.

35. Sanderson TH, Reynolds CA, Kumar R, Przyklenk K, Hütemann M. Molecular mechanisms of ischemia-reperfusion injury in brain: pivotal role of the mitochondrial membrane potential in reactive oxygen species generation. *Mol. Neurobiol.* 2013; 47: 9–23. doi: 10.1007/s12035-012-8344-z.

36. Iadecola C, Anrather J. The immunology of stroke: from mechanisms to translation. *Nat Med.* 2011; 17: 796–808. doi: 10.1038/nm.2399.

37. Ribo M, Flores A, Rubiera M, Pagola J, Sargento-Freitas J, Rodriguez-Luna D et al. Extending the time window for endovascular procedures according to collateral pial circulation. *Stroke*. 2011; 42: 3465–3469. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.623827.

38. Bang OY, Goyal M, Liebeskind DS. Collateral Circulation in Ischemic Stroke: Assessment Tools and Therapeutic Strategies. *Stroke*. 2015; 46: 3302–3309. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.010508.

39. ENOS Trial Investigators. Efficacy of nitric oxide with or without continuing antihypertensive treatment, for management of high blood pressure in acute stroke (ENOS): a partial-factorial randomized controlled trial. *Lancet*. 2015; 385: 617–628. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61121-1.

Конфликт интересов отсутствует

ром ишемического ядра и более медленной эволюцией ишемической полутени в ишемическое ядро [38]. Эти данные подразумевают, что при усиленном коллатеральном кровотоке больше ишемизированной ткани может быть спасено у большего количества пациентов с помощью IA-терапии. Возможные подходы к усилению коллатерального кровотока включают индуцированную гипертонию, расширение объема, внешнюю контрпульсацию, временную частичную обструкцию аорты и стимуляцию крылонёбного ганглия [39]. Все эти подходы влекут за собой потенциальные побочные эффекты, которые могут отрицательно повлиять на результаты лечения, а некоторые приведут к увеличению времени доставки пациента в центр. Их можно рассматривать для пациентов, которые с длительными задержками направляются в центр третьего уровня для IA-терапии, как это обсуждалось для стратегии нейропротекции, направленной на задержку эволюции ишемического ядра. Фармакологические подходы также могут быть рассмотрены, например, с глицерил тринитратом<sup>7</sup>, пролекарством оксида азота, используемым для лечения стенокардии путем вазодилатации, который продемонстрировал очевидную пользу у пациентов с ОИИ; препарат вводили чрескожно в течение 6 ч после возникновения инсульта в исследовании ENOS (Efficacy of Nitric Oxide in Stroke)<sup>8</sup> [39]. Глицерил тринитрат действительно значительно снижал артериальное давление и коллатеральный кровоток, но этого можно избежать путем титрования дозы препарата.

Время, полное перспектив для лечения пациентов с ОИИ с помощью системной ТЛТ (введения тАП в/в) или IA-механической терапии, наступило. Множество потенциально эффективных способов терапии могут быть разработаны и успешно применены в сочетании с вышеперечисленными апробированными методами лечения.

<sup>7</sup> Нитроглицерин.

<sup>8</sup> Эффективность оксида азота при инсульте.

## МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ СЕРДЦА ПРИ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЕ ГРУДИ. ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ЛЕЧЕБНАЯ ТАКТИКА

Д.А. Максимов<sup>1,4\*</sup>, В.В. Бояринцев<sup>1</sup>, Л.Л. Стажадзе<sup>1,4</sup>,  
Е.А. Спиридонова<sup>2</sup>, В.Г. Пасько<sup>1,4</sup>, М.Ю. Чернов<sup>3</sup>, В.Н. Ардашев<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

<sup>2</sup>Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова, Москва,

<sup>3</sup>ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко» Министерства обороны РФ, Москва,

<sup>4</sup>ФГБУ «Клиническая больница №1» УД Президента РФ, Москва

## HEART INJURY MECHANISMS IN BLUNT CHEST TRAUMA. PATHOPHYSIOLOGICAL FEATURES, CLINICAL MANIFESTATIONS AND TREATMENT STRATEGY

D.A. Maksimov<sup>1,4\*</sup>, V.V. Boiarincev<sup>1</sup>, L.L. Stazhadze<sup>1,4</sup>,  
E.A. Spiridonova<sup>2</sup>, V.G. Pas'ko<sup>1,4</sup>, M.U. Chernov<sup>3</sup>, V.N. Ardashev<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Central State Medical Academy of Department of President Affairs, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia,

<sup>3</sup>Burdenko Head Military Hospital, Moscow, Russia,

<sup>4</sup>Clinical hospital №1 of Department of President Affairs, Moscow, Russia

E-mail: injector89@mail.ru

### Аннотация

Проблема ранений сердца мирного и военного времени бросает вызов врачебному сообществу своей остротой, необходимостью принятия срочных решений врачами различных специальностей, скоростью и эффективностью неотложных мероприятий. Несомненно, это модель оказания неотложной медицинской помощи при остром повреждении сердца человека, имеющая стратегическое значение.

**Ключевые слова:** травма сердца, ушиб, сотрясение, повреждение сердца, лечебная тактика.

### Abstract

The problem of peace and war heart injuries defies the medical community of its acuteness, the need for urgent decisions by doctors of various specialties, the speed and effectiveness of emergency measures. There is no doubt that the model of emergency medical care in acute human heart injury is of strategic importance.

**Key words:** heart injury, contusion, concussion, treatment strategy.

*Ссылка для цитирования: Максимов Д.А., Бояринцев В.В., Стажадзе Л.Л., Спиридонова Е.А., Пасько В.Г., Чернов М.Ю., Ардашев В.Н. Механизмы повреждений сердца при закрытой травме груди. Патофизиологические особенности, клинические проявления и лечебная тактика. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 98-108.*

Наличие тупой травмы груди и травмы сердца при сочетанных повреждениях увеличивает риск возникновения летальных исходов как в догоспитальном периоде, так и в раннем стационарном [1-6]. По данным ряда авторов, ле-

тальность при закрытой травме груди составляет 26.9%, а в сочетании с ушибом сердца — 54.3% [7-10]. Разработка эффективных методов современной диагностики тупой травмы сердца является одной из актуальных задач медицин-

ской науки и практики на протяжении длительного времени. Нередко ушибы и другие тупые повреждения сердца выявляются только при патологоанатомическом исследовании [10-12].

Трудность верификации диагноза тупой травмы сердца во многом обусловлена наличием тяжелой сочетанной травмы, что не позволяет конкретизировать характерную клиническую симптоматику. Кроме того, в настоящее время не существует четких диагностических критериев данного патологического состояния, а термин «ушиб сердца» назван специалистами «собирабельным», включающим несколько специфических повреждений сердца [2, 4].

Проблема ранений сердца мирного и военного времени бросает вызов врачебному сообществу своей остротой, необходимостью принятия срочных решений врачами различных специальностей, скоростью и эффективностью неотложных мероприятий. Несомненно, это модель оказания неотложной медицинской помощи при остром повреждении сердца человека.

### Материалы и методы

С целью конкретизации причин травмы сердца были проанализированы 193 истории болезни и сопроводительных листа пострадавших с закрытой травмой груди. Все пострадавшие разделены на 2 группы: основную – 93 пациента с травмой груди, у которых на стационарном этапе выявлено травматическое поражение сердца; контрольную группу – 100 пациентов с травмой груди без поражения сердца. Возраст пострадавших был от 20 до 60 лет и составил в среднем  $39 \pm 9$  лет. В основном пострадавшие были мужчины – 151 человек (78%).

Оценка степени тяжести больных выполнена по шкале ВПХ [1, 5]. Ушиб сердца, возникающий при механическом воздействии на костно-эластический каркас грудной клетки, обусловлен прямым давлением на миокард и непрямым эффектом – вторичным увеличением внутригрудного давления. Удар по груди не уменьшает переднезадний диаметр грудной клетки до 50%, при этом происходит сдавление сердца между позвоночником и грудиной. Перелом грудины ведет к повреждению правого желудочка, а тракция и вращение – к разрыву сердца, подъем внутрисердечного давления во время компрессии грудной клетки – к повреждению клапанов сердца или разрыву стенки желудочка, перегородки. В раннюю диастолу наиболее уязвим аортальный клапан, а в раннюю систолу – атриовентрикулярный клапан.

Изменения коронарного кровотока подобны нарушениям, которые происходят в раннем периоде ишемии миокарда при ИБС. Повреждение кардиомиоцитов при травме сердца вносит вклад в уменьшение фракции выброса, служит как аритмогенный фокус и способствует возникновению нарушения проводимости.

Мы использовали разработанную шкалу повреждений сердца для прогноза исходов заболевания и дополнительно выделили ряд синдромов, от выраженности которых зависит клиническая картина болезни и лечебная тактика [1, 2]. Представленный подход математически может быть выражен в виде трехмерной матрицы, осями которой являются симптомокомплексы (синдромы), ранжированные по степени тяжести, варианты повреждения сердца и степень тяжести пострадавшего в баллах [1].

Нами выделены сотрясение и ушиб сердца как особая форма повреждения миокарда. Термин «ушиб сердца» описывает клинический синдром – специфическое повреждение миокарда, связанное с внезапной смертью. В его основе лежат электрическая нестабильность и, как правило, перенесенные заболевания миокарда. Внезапная смерть таких больных возможна при незначительных травматических повреждениях сердца, особенность которых – нанесение удара в фазу относительного рефрактерного периода сердца (период супернормального возбуждения), когда может возникнуть первичная фибрилляция желудочков сердца.

Предложенный синдромальный подход к оценке состояния больных с закрытой травмой груди способствует уточнению лечебной тактики, позволяет сконцентрировать внимание врачей на конкретных патогенетических механизмах травматической болезни и применить целенаправленную терапию возможных клинических вариантов повреждения сердца и его осложнений [1].

### Результаты исследования

Проведенный нами ретроспективный анализ карт вызова бригад ССиНМП им. А.С.Пучкова г. Москвы выявил, что доля закрытых травм груди в структуре всех травм составила 17.5%. По данным историй болезней пострадавших с закрытой травмой груди, наблюдавшихся в НИИ СП им. Н.В.Склифосовского, тупые травмы сердца встречались в 48.2% случаев.

В основной группе причиной травмы в 74.2% случаев являлись дорожно-транспортные происшествия (рис. 1). Из них 68.1% пострадавших получили рулевою травму, 15.9% были

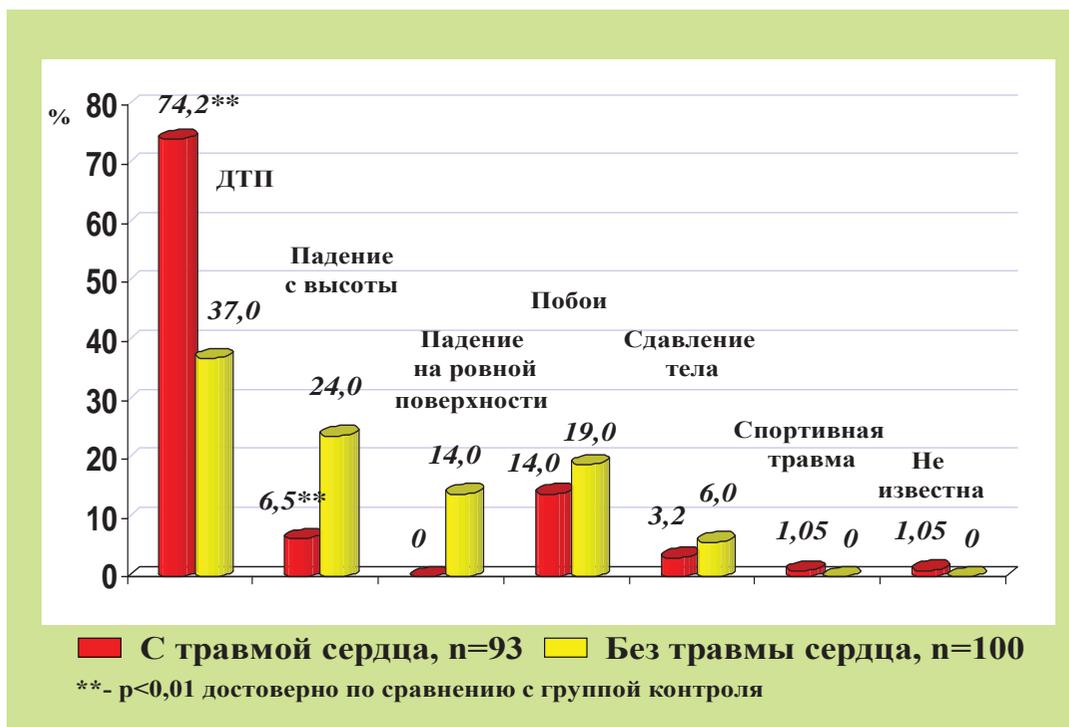


Рис. 1. Причины закрытой травмы груди.

сбиты автомашиной, 8.7% в момент аварии находились на переднем сиденье автомобиля рядом с водителем, 2.9% - на заднем сиденье автомобиля, 4.4% пострадали в ДТП на мотоцикле. Кроме того, 14.0% пациентов основной группы получили травму в результате избиения. Падение с высоты являлось причиной травмы в 6.5% случаев, сдавление тела - в 3.2% случаев. Спортивная травма (удар мячом в грудь во вре-

мя игры в футбол) привела к поражению сердца в 1.05% случаев, и в 1.05% случаев механизм травмы остался неизвестен.

В контрольной группе дорожно-транспортные происшествия явились причиной травмы в 37% (см. рис. 1). Среди них 45.9% пострадавших были сбиты автомашиной, 27.0% пострадавших в момент травмы находились за рулем автомобиля.

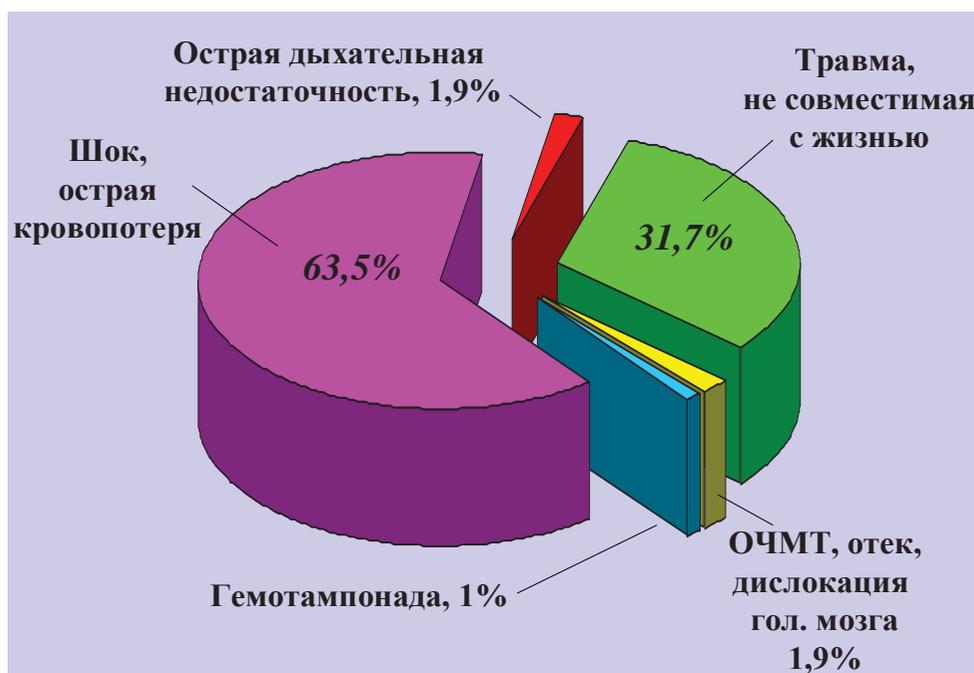


Рис.2. Причины летальных исходов.

Согласно заключениям судебно-медицинских экспертов причиной смерти в 63.5% случаев являлись острая кровопотеря, шок, сочетанная травма тела (рис. 2), в 31.7% случаев – травма, не совместимая с жизнью (см. рис. 2). Гемотампонада перикарда была причиной смерти у 1 пострадавшего; около 4% случаев составили отек и дислокация головного мозга, а также острая дыхательная недостаточность. В 91.3% случаев у пострадавших с тяжелой сочетанной тупой травмой груди макроскопически выявлялось то или иное повреждение сердца. Только у 8.7% пострадавших не было повреждений сердца, но имели место разрывы дуги или нисходящего отдела грудной аорты.

Среди повреждений сердца преобладали разрывы перикарда – 65.4% случаев, а также разрывы и надрывы миокарда – 51%. Несколько реже встречались кровоизлияния под эпикард – 32.7% случаев и кровоизлияния в миокард – 11.6%. Гемоперикард был диагностирован в 26.9% судебно-медицинских исследований. В 20.2% случаев были выявлены разрывы крупных сосудов у основания сердца – аорты, легочной артерии, нижней полой вены.

Не столь частыми повреждениями сердца явились разрывы эпикарда – 3.8% случаев, разрывы эндокарда – 2.8% случаев и разрывы трабекулярных мышц – 2.8%. У одного пострадавшего имел место разрыв венечной артерии сердца. Кроме того, в 5.8% исследований был выявлен травматический вывих сердца в плевральную полость.

Разрывы грудного отдела аорты, дуги или нисходящего отдела встречались в 2/3 случаев,

причем чаще диагностировались полные разрывы сосуда.

### Клинические проявления

На догоспитальном этапе основной жалобой были боли в области сердца (87.1%). При поступлении в стационар на болезненные ощущения в груди жаловались лишь 66.7% пострадавших, т.е. на 20.4 % меньше, чем в догоспитальном периоде (рис. 3). Частота жалоб на боли, связанные с экстраторакальными повреждениями – переломами и ушибами конечностей и таза, черепно-мозговой травмой, травмой живота, – также уменьшилась на стационарном этапе по сравнению с догоспитальным с 33.3 до 12.9%. Подобная динамика предъявляемых жалоб обусловлена проводимой на догоспитальном этапе терапией: обезболиванием и иммобилизацией переломов конечностей. Число пострадавших, предъявляющих жалобы на одышку или чувство нехватки воздуха, уменьшилось в 2 раза. В стационаре жалоб на головокружение и тошноту не предъявлял ни один больной.

Однако по истечении в среднем 104 мин, прошедших от момента приезда бригады скорой медицинской помощи на место происшествия до госпитализации пациента, уже 5 (5.4%) больных отмечали жгучую загрудинную боль, по характеристикам напоминающую стенокардитическую. Уровень сознания пациентов на догоспитальном этапе и раннем стационарном этапе по данным статистического анализа достоверно не отличался. Однако в стационаре увеличилось количество пострадавших, находящихся в

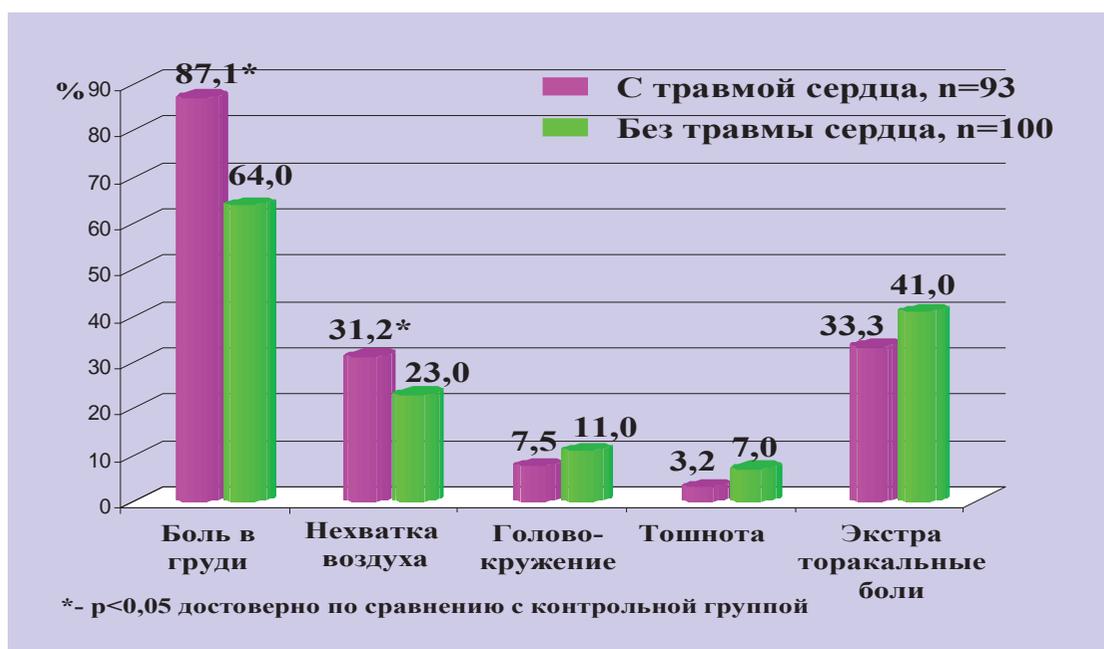


Рис. 3. Клинические проявления.

Электрокардиографические изменения у пострадавших с закрытой травмой груди с повреждением сердца и без повреждения сердца на догоспитальном и раннем госпитальном этапах

Изменения ЭКГ	Основная группа (с травмой сердца), n=74		Контрольная группа (без травмы сердца), n=54	
	абс.	%	абс.	%
Снижение амплитуды зубца <i>T</i>	56	75.7	40	74.0
Отрицательный зубец <i>T</i>	36	36.7*	10	17.2
Отклонение ЭОС	34	45.9*	16	29.6
Изменения зубца <i>P</i>	26	35.1*	9	16.7
Депрессия сегмента <i>ST</i>	26	35.1*	8	14.8
Элевация сегмента <i>ST</i>	5	6.7*	0	0

\* Достоверность изменений.

оглушенном сознании, на 2.1%, что было связано с сопутствующей черепно-мозговой травмой, а также с развитием вентиляционной дыхательной недостаточности, как центрального генеза, так и обусловленной повреждением костно-мышечного каркаса грудной клетки.

Пострадавшие с закрытой травмой груди подлежат обязательной госпитализации в стационары. Если диагностировано поражение сердца и нет необходимости в серьезной травматологической помощи, то таких пострадавших направляют в отделение интенсивной терапии, где осуществляется лечение и мониторинг жизненных функций и показателей гомеостаза. С тяжелой сочетанной травмой и поражением сердца госпитализируют в хирургические отделения реанимации. При стабильном состоянии пациента строгий постельный режим назначается от 2–3 до 5–7 дней - в зависимости от вида поражения сердца и наличия или отсутствия сочетанных повреждений других органов и систем.

Обезболивание достигается назначением нестероидных противовоспалительных средств (НПВС), при недостаточной их эффективности – трамала и наркотических анальгетиков. Травмы сердца часто протекают с гипокинезией кишечника. Поэтому следует с осторожностью применять наркотические средства, назначать прокинетики (метоклопромид по 20 мг 3 раза в день, серотонин по 20 мг в сутки), слабительные средства.

Обязателен контроль за ЦВД, с учетом показателей которого следует осуществлять инфузионную терапию. При ЦВД > 10 см вод. ст. скорость инфузии может быть не более 0.5 л/ч. При ушибе легких и явлениях острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) внутривенное введение жидкости не должно превы-

шать 1000 мл в сутки. Травма сердца всегда сопровождается повреждением грудной клетки и легких. В лечении таких травм следует применять продленные регионарные блокады – эпидуральную, ретроплевральную и др. Кроме эффективного обезболивания, эти методы снижают преднагрузку, улучшают дыхание и облегчают работу сердца.

Всем пострадавшим необходимо назначать противовоспалительные и антигистаминные препараты: кетонал 5% по 2 мл три раза в сутки, супрастин 2% 1 мл два раза в сутки. Для купирования болевого синдрома применяется фентанил 0.005% 1–2 мл или морфин 1% 1 мл с дроперидолом 0.25% 1–2 мл внутривенно, медленно. При умеренных болях анальгин 50% 2 мл с димедролом 1% 1 мл, реланиум 5–10 мг.

Электрокардиографические изменения, указывающие на миокардиальную дисфункцию, представлены в табл. 1. Снижение амплитуды зубца *T* ЭКГ, отрицательный зубец *T* указывают на изменения фазы реполяризации миокарда, что свидетельствует об ухудшении метаболизма сердечной мышцы. Депрессия сегмента *ST* сопряжена с ишемией эндокардиальных отделов миокарда, а элевация сегмента *ST* свидетельствует о повреждении миокарда. В ряде случаев это может быть признаком перикардита. Изменения электрической оси сердца сопряжены с травмой миокарда и изменением деполяризации правого желудочка, наиболее близко прилежащего к передней грудной стенке.

Изменения амплитуды зубца *P* – ранний признак перегрузки миокарда предсердий и желудочков. Изменения ЭКГ, свидетельствующие о миокардиальной дисфункции, были выявлены у всех 74 человек основной группы и в сочетании с клиническими проявлениями по-

зволили диагностировать повреждение сердца (табл. 2).

Одними из самых частых клинических проявлений повреждения сердца являются нарушения его ритма. Виды нарушений ритма сердца на раннем этапе диагностики по результатам исследования представлены в табл. 3, из которых следует, что нарушения сердечного ритма были выявлены у всех больных основной группы. Самыми частыми из них были синусовая тахикардия и экстрасистолическая аритмия.

Синдром электрической нестабильности миокарда достоверно выделяет больных с поражением сердца. Синусовая тахикардия, фибрилляция предсердий, желудочковая и предсердная экстрасистолия, нарушения атрио-вентрикулярной и желудочковой проводимости свидетельствуют о выраженности синдрома электрической нестабильности миокарда. В некоторых случаях фибрилляция предсердий может быть причиной кардиоэмболических инсультов [9, 10]. Для купирования аритмического синдрома следует использовать лидокаин, дающий обезболивающий и антиаритмический эффект, препараты калия. Ниже приведены наиболее предпочтительные схемы лечения с учетом предложенного синдромного подхода. Таким образом, с учетом клинических данных, указывающих на динамику болевого синдрома в области сердца, и специфических изменений ЭКГ следует выделить симптомокомплекс миокардиальной дисфункции у пациентов с травмой груди и поражением сердца. Выделение этого симптомокомплекса указывает на необходимость метаболической терапии. Для купи-

рования миокардиальной дисфункции, улучшения метаболизма и энергообеспечения миокарда следует применять неотон по 1-2 г в сутки, если позволяет ЦВД, растворы глюкозы с инсулином, витамины В<sub>6</sub>, С, рибоксин в обычных дозах, милдронат по 0.5-1 г в день. В этой связи основная терапия должна сводиться к применению препаратов калия, магния, поливитаминов с микроэлементами, мексидола, предуктала, солкосерила, препаратов, улучшающих микроциркуляцию, — реополиглюкина, трентала и др. Спорным в лечении травматических повреждений сердца является назначение сердечных гликозидов. Чтобы ответить на этот вопрос, нужно отметить абсолютные противопоказания к назначению гликозидов. Показано применение препаратов кальция, которые следует вводить при переливании компонентов крови, а также применение адреналина и дофамина, так как сочетанное применение этих препаратов с гликозидами настолько усиливает силу сокращения миокарда, что при очаговых некрозах может привести к фатальным аритмиям и разрыву миокарда. Если травма сердца протекает у пострадавших с устраненной анемией, при относительно стабильном АД, но высоких цифрах ЦВД, то таким больным следует назначать сердечные гликозиды.

При поражении коронарных артерий, которое было у 5 (6%) пострадавших, возникает клиническая картина острого инфаркта миокарда, связанная с диссекцией, а в ряде случаев с разрывом коронарных артерий. Клинические проявления посттравматических инфарктов миокарда идентичны проявлениям обыч-

Таблица 2

Виды аритмий у пострадавших с закрытой травмой груди с повреждением сердца и без повреждения сердца на догоспитальном этапе

Нарушения ритма сердца		Основная группа (с травмой сердца), n = 74		Контрольная группа (без травмы сердца), n = 54	
		абс.	%	абс.	%
Синусовая тахикардия	91-100 уд/мин	22	29.7	20	36
	101-120 уд/мин	12	16*	7	13
	>120 уд/мин	6	8.1*	1	1.8
Фибрилляция предсердий		4	6.0*	1	1.8
Единичная желудочковая экстрасистолия		15	20.2*	2	4.0
Единичная наджелудочковая экстрасистолия		4	5.4*	2	3.7
AV-блокада		2	2.7*	0	0
Блокада правой ножки пучка Гиса		6	8.1*	1	1.8
Блокада левой ножки пучка Гиса		4	5.4	2	3.7

\*Достоверность изменений.

ного течения инфаркта миокарда [1, 10]. Поражение коронарных артерий с развитием инфаркта миокарда может быть в виде кровоизлияния в миокард, сдавления экстравазатом коронарного сосуда. Инфаркт миокарда может возникнуть и в случае образования тромба на поврежденной интима коронарной артерии. Тупая травма грудной клетки может вызвать тромбоз даже не пораженных склерозом коронарных артерий, однако очень редко. Как правило, он возникает на пораженной склерозом коронарной артерии.

Диагностическим признаком при закрытой травме сердца, сочетающейся с множественной травмой и развитием инфаркта миокарда, является определение активности креатинфосфокиназы МВ фракции (КФК МВ) в крови и кардиоспецифичных тропонинов I и T (это дает возможность ранней диагностики инфаркта миокарда). Использование уровня тропонинов (I и T) в крови для диагностики ушиба сердца не является общепризнанным стандартом для прижизненной диагностики ушиба сердца. До настоящего времени не определены оптимальные сроки выполнения анализов и значимые уровни их концентрации в крови. Не доказана диагностическая ценность этих биологических маркеров при небольших кровоизлияниях в миокарде. Диагностическое «окно» для тропонинов начинается раньше и менее продолжительно, чем при инфаркте миокарда; рекомендуется забирать кровь для анализа в промежутки от 4 до 6 ч после травмы. Повышение уровня тропонина в сочетании с изменениями ЭКГ являются показателями тяжести поражения миокарда, а отсутствие их изменений - благоприятным прогностическим признаком [3, 9].

Для лечения коронарного синдрома, кроме указанных выше средств, следует применять коронаролитики. Быстро действуют аэрозоли нитропрепаратов (нитро-изокет спрей). Можно применить пролонгированные нитропрепараты - нитросорбид по 10-20 мг 4 раза в сутки, блокаторы кальциевых каналов второго поколения, например амлодипин 5-10 мг/сут однократно, папаверин 2 по 1-2 мл три раза в сутки. Для лечения реперфузионного синдрома следует применять мексидол 5% по 1000 мг в сутки, а для его профилактики - аллопуринол по 300-500 мг в сутки. Применение данных препаратов предотвращает в зонах восстановления кровотока развитие каскада активных форм кислорода и вторичное повреждение миокарда. В случаях развития инфаркта миокарда показаны коронароактивные препараты и лечение по стандартным схемам.

### Эхокардиография

Одним из наиболее частых признаков по данным ЭхоКГ являлось выявление жидкости в полости перикарда - у 21 человека (55%). Гемоперикард или выпот в полость перикарда могут диагностироваться в ранние сроки при ушибах сердца [5, 7].

Удовлетворительная визуализация сердца при совместном использовании трансторакального и субкостального доступов была у 26 (68%) пострадавших. Полученные результаты подтверждают данные литературы о существенном ограничении возможности использования трансторакального доступа для эхокардиографического исследования у пострадавших с тупой травмой груди, трансторакальная эхокардиография была информативна как диагностическое исследование только у 58 (39%) из 38 пострадавших с ушибом сердца. У троих (8%) нам не удалось визуализировать сердце ни при трансторакальном, ни при субкостальном доступе. Им выполнена только чреспищеводная (ЧП) ЭхоКГ. При трансторакальном доступе удается оценить размеры камер сердца, выявить нарушения локальной и глобальной сократимости, обнаружить жидкость в полости перикарда. Вместе с тем оценка изменений клапанов сердца и подклапанного аппарата, а также грудного отдела аорты при этом доступе является достаточно проблематичной. Более информативным является проведение ЧПЭхоКГ. В то же время чреспищеводная эхокардиография в ряде случаев не может быть выполнена ввиду повреждения (или заболевания) пищевода, а также при некоторых клинических ситуациях при сопутствующей черепно-мозговой травме (повреждение лицевого черепа и т.п.). При ЧПЭхоКГ остается «немой» зона перехода восходящей аорты в дугу ввиду расположения рядом крупного бронха. Патологические изменения при эхокардиографии были выявлены у 34 (90%) пострадавших. Основные находки представлены в табл. 3.

Данные лечебные мероприятия проводятся одновременно с лечением других сопутствующих травматических повреждений: черепно-мозговой травмы, переломов костей, шока, пневмонита и т. д. При тяжелом шоке, выраженной анемии и высоком ЦВД, когда требуется большой объем инфузий, нужен мониторинг показателей центральной гемодинамики и прямое измерение АД. В некоторых случаях можно применить ультрафильтрацию для снижения ОЦК и пульс-терапию глюкокортикоидами.

Во всех клинически значимых случаях в условиях клиники показано исследование меха-

нического повреждения каркаса сердца – оценка механического ремоделинга. Эхокардиография позволяет оценить размер полостей, состояние клапанного и хордального аппарата, наличие или отсутствие патологических потоков (аномальные сбросы), сократительную способность миокарда, внутрисердечные тромбы, толщину стенок, состояние перикарда и прекардиальный выпот [2, 5]. Гемоперикард или выпот в полость перикарда с явной тампонадой или без таковой могут диагностироваться в ранние сроки или позже в течение недели и более. Кроме того, оставшаяся кровь от геморрагического или серозно-геморрагического, посттравматического выпотов в полость перикарда может в ряде случаев вести к формированию хронического констриктивного перикардита и выявляется иногда через несколько лет после травмы груди. Обычно количество жидкости не превышало 100-200 мл.

Изменения локальной и глобальной сократимости отмечались у 8 и 13% пострадавших. Они не носили специфического характера для травмы. Причины их появления могли быть разные. Например, ишемическая болезнь сердца, в том числе перенесенный ранее инфаркт миокарда. Желудочковая гипокинезия может также отмечаться при метаболических нарушениях. В то же время даже фатальный миокардиальный ушиб может не выявляться при эхокардиографии. Поэтому использовать нарушения локальной и глобальной сократимости как маркер ушиба сердца нецелесообразно, тем более пытаться определить его локализацию.

Повреждения клапанов сердца могут выяв-

ляться при первичном исследовании в остром периоде травмы или позднее, при динамическом наблюдении пациента. Чаще повреждаются клапаны левой половины сердца. При исследовании одного пациента был выявлен разрыв хорд и задней створки митрального клапана при первом эхокардиографическом исследовании через сутки после получения травмы. В другом случае, при повреждении передней створки митрального клапана, диагноз был поставлен через 4 года после травмы. Обследование было проведено, когда появились клинические признаки декомпенсации кровообращения вследствие развития выраженной митральной недостаточности. Ещё у одного пациента повреждение створки аортального клапана было выявлено через несколько месяцев. Двое пациентов успешно прооперированы. Данные эхокардиографии полностью подтвердились. Во всех трех случаях повреждение клапанов привело к развитию выраженной их недостаточности. Частота поражения клапанов сердца составила 8%.

Важной проблемой у пациентов с закрытой травмой груди является диагностика повреждения аорты. Разрыв аорты может быть ограничен интимой или бывает полным через всю толщину стенки. Даже при полном повреждении стенки аорты гематома может какое-то время быть прикрыта плеврой. Большинство пациентов с повреждением аорты умирают на месте происшествия, часть из них может быть доставлена в стационар. Разрыв нисходящей аорты с формированием парааортальной гематомы в исследовании был диагностирован у одного пациента. Трансторакальное исследование не вы-

Таблица 3

Частота изменения показателей эхокардиограммы у пострадавших с закрытой травмой сердца ( $n = 38$ )

Признаки	Частота выявления	
	абс.	%
Расширение левого желудочка	5	13
Расширение правого желудочка	8	21
Расширение левого предсердия	5	13
Расширение правого предсердия	4	11
Нарушения региональной сократимости	3	8
Снижение глобальной сократительной функции миокарда левого желудочка	5	13
Уплотнение листков перикарда с наличием жидкости между ними	21	55
Признаки легочной гипертензии	6	16
Разрыв створок митрального клапана	2	5
Разрыв створок аортального клапана	1	3
Разрыв стенки нисходящей аорты	1	3

явило патологии. Чреспищеводная ЭхоКГ была проведена через 4 ч после автотравмы. Диагноз подтвержден на операции, выполнено протезирование поврежденного участка аорты. Пациент возвращен к активной жизни. Наблюдается в течение 3 лет, гемодинамика в состоянии компенсации.

Исследования, выполненные сотрудниками кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии по диагностике и прогнозированию повреждения сердца при закрытой травмы груди, привели к созданию диагностической шкалы ушиба сердца [1]. В ней представлены наиболее значимые признаки ушиба сердца и их балльная оценка: травма груди - множественные переломы ребер, переломы грудины; аритмии пульса; уровень центрального венозного давления (ЦВД); уровень КФК МБ; ЭКГ-признаки аритмий; элевация сегмента ST; отсутствие зубца R на ЭКГ в грудных отведениях; дугообразное снижение сегмента ST в стандартных отведениях ЭКГ. Разработанная шкала представлена в табл. 5. Она имеет высокую чувствительность и специфичность в диагностике и прогнозировании исходов закрытой травмы сердца – 95%.

Мы используем разработанную нами шкалу повреждений сердца для диагностики и выделяем ряд синдромов, от выраженности которых зависит клиническая лечебная тактика (табл. 4). Это синдром миокардиальной дисфункции; электрической нестабильности миокарда; коронарный синдром и синдром механических повреждений. При этом к легким повреждениям могут быть отнесены сотрясение

сердца, которое может сопровождаться только проявлениями миокардиального синдрома - болевыми ощущениями, проявлениями недостаточности кровообращения, изменениями миокарда по ЭКГ-признакам. Поражения средней степени тяжести - ушиб сердца, при котором наряду с перечисленными признаками возникают сложные нарушения ритма сердца и проводимости. Тяжелые - повреждения венечных артерий сердца с развитием инфаркта миокарда. Крайне тяжелые – повреждения соединительнотканного каркаса сердца – перикарда, клапанов сердца, изменения сосочковых мышц, межжелудочковой перегородки и стенки сердца (см. табл. 4). Представленный подход математически может быть представлен в виде трехмерной матрицы, осями которой являются симптомокомплексы (синдромы), ранжированные по степени тяжести, варианты повреждения сердца и степень тяжести пострадавшего в баллах.

В качестве примера использования предложенных методик приводим клиническое наблюдение.

*Больной Х.*, 57 лет, поступил в клинику 23.09.2014 г. Диагноз: сочетанная травма головы, груди. Сотрясение головного мозга. Закрытая травма груди. Множественные переломы ребер с обеих сторон. Перелом тела грудины. Перелом тела левой лопатки. Ушиб сердца. Травма была получена в результате автомобильной катастрофы. Больной поступил в первые часы после аварии. Отмечались выраженные боли в области сердца. По данным ЭКГ была выявлена зарисовка переднего распространенного

Таблица 4

Симптомокомплексы, используемые для ранней диагностики повреждения сердца при закрытой травме груди

Основные клинические проявления повреждения сердца при закрытой травме груди			
Синдром миокардиальной дисфункции (1 балл)	Синдром электрической нестабильности миокарда (2 балла)	Коронарный синдром (3 балла)	Синдром механических повреждений (4 балла)
Признаки			
Тахикардия	Нарушения ритма сердца (экстрасистолия суправентрикулярная и желудочковая)	Боли в области сердца с динамикой нарастания их интенсивности	Нарушения целостности механического каркаса сердца
Одышка	Нарушения проводимости Блокады	Изменения на ЭКГ	Гидро- и гемоперикард
Снижение уровня АД	Пароксизмы суправентрикулярной тахикардии	Повреждение коронарных артерий по данным коронарографии	Внутренние разрывы сердца
Изменения сегмента ST ЭКГ	Пароксизмы мерцательной аритмии	Увеличение тропонина	Повреждение клапанов
Изменения зубца P ЭКГ	Желудочковая экстрасистолия высоких градаций по Лауну	Динамика течения инфаркта миокарда	Повреждение камер сердца
Снижение фракции выброса	Пароксизмы желудочковой тахикардии		Наружные и внутренние разрывы сердца

инфаркта миокарда с типичной динамикой на фоне диффузных изменений миокарда. Тропонин I и КФК-МВ были повышены в 3 раза.

Пациенту была выполнена коронарография, выявлена диссекция передней межжелудочковой артерии, выполнена успешная ее реканализация. В последующем, через неделю, у пострадавшего возникли атриовентрикулярная блокада 3-й степени, частая желудочковая экстрасистолия, потребовавшие имплантации ЭКС.

Оценка степени тяжести по шкале ВПХ: величина индекса составила 35 баллов, что свидетельствовало о достоверных изменениях, свойственных ушибу сердца. Расчет по синдромальному подходу: миокардиальный синдром - 1 балл, синдром электрической нестабильности - 2 балла, коронарный синдром - 3 балла. Таким образом, суммарный индекс составил 6 баллов, что является максимальным значением для тяжелого течения болезни, а выявленные клинические синдромы были использованы для определения тактики лечения. После успешных мероприятий интенсивной терапии пациент успешно справился с реабилитационными мероприятиями и был выписан из клиники.

### Заключение

А.П.Голиков и А.П.Борисенко (1982) классифицируют закрытые повреждения сердца на пять основных видов: ушиб сердца, сотрясение сердца, разрывы сердца, травматический «инфаркт» миокарда, травматическая миокардиодистрофия. Кроме того, авторы считают целесообразным выделить в клиническом течении закрытых повреждений сердца три основных периода: острый, подострый, восстановительный [5, 6].

Мы придерживаемся этой классификации, однако четкой дифференцировки каждого из вариантов повреждения сердца в ней нет. Мы предлагаем в клинической картине поврежденного сердца выделить ряд синдромом, от выраженности которых зависит клиническая картина повреждения, его тяжесть и прогноз. Кроме того, такой подход позволяет назначить соответствующее целенаправленное лечение больных.

На сегодняшний день актуальна необходимость дифференциации закрытой травмы сердца по степени тяжести посттравматических повреждений на основании синдромного подхода, изложенного выше: миокардиальный синдром, электрическая нестабильность миокарда, коронарный и синдром механических повреждений. При таком подходе к легким по-

вреждениям мы относим сотрясение сердца, которое может сопровождаться болевыми ощущениями, проявлениями недостаточности кровообращения, изменениями миокарда по ЭКГ-признакам. Поражения средней степени тяжести - ушиб сердца, при котором наряду с перечисленными признаками возникают сложные нарушения ритма сердца и проводимости. Тяжелые - повреждения венечных артерий сердца с развитием инфаркта миокарда. Крайне тяжелые - поражения соединительнотканного каркаса сердца - перикарда, клапанов сердца, сосочковых мышц, межжелудочковой перегородки и стенки сердца (см. табл. 4). Представленная схема по своей сути - трехмерная матрица, осями которой являются симптомокомплексы (синдромы), ранжированные по степени тяжести, варианты повреждения сердца и степень тяжести пострадавшего в баллах.

Чем выше точность диагноза и степени повреждения мышцы сердца, тем эффективнее и дифференцированное лечение.

### Литература

1. Бояринцев В.В., Стаждадзе Л.Л., Пасько В.Г., Ардашев В.Н., Спиридонова Е.А., Чернов М.Ю., Маркин Г.С., Максимов Д.А. Ранняя диагностика повреждений сердца при закрытой травме груди. *Медицина катастроф*. 2017; 99(3): 31-37 [Boyarintsev V.V., Stazhadze L.L., Pas'ko V.G., Ardashev V.N., Spiridonova E.A., Chernov M.Yu., Markin G.S., Maksimov D.A. Early Diagnostics of Heart Damage in Closed Chest Injury Cases. *Medicina katastrof (Emergency Medicine)*. 2017; 99(3): 31-37. In Russian]. doi: 10.33266/2070-1004
2. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., Бадалов В.И., Борисов М.Б., Бояринцев В.В. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов. Под ред. Гуманенко Е.К., Самохвалова И.М. М.: ГЭОТАР — Медиа; 2011. с. 672 [Gumanenko E.K., Samoxvalov I.M., Badalov V.I., Borisov M.B., Boyarincev V.V. Field surgery of local wars and armed conflicts. Gumanenko E.K., Samoxvalov I.M. editor. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. p. 672. In Russian].
3. Голиков А.П., Борисенко А.П. Травмы сердца: Руководство по кардиологии, Т.3. М.: Медицина; 1982. с. 450–466 [Golikov A.P., Borisenko A.P. Heart injuries: Cardiological guide, v.3. Moscow: Medicine; 1982. p. 450–466. In Russian].
4. Гуманенко Е.К., Гаврилин С.И., Бояринцев В.В., Кузьмин А.Я. Особенности диагностики, интенсивной терапии и хирургической тактики при ушибах сердца. *Вестник хирургии*. 1998; 157(4): 53-56 [Gumanenko E.K., Gavrilin S.I., Boyarincev V.V., Kuz'min A.Ya. Features of diagnosis, intensive care and surgical tactics for heart injuries. *Vestnik xirurgii (Herald of surgery)*. 1998; 157(4): 53-56. In Russian].
5. Кочергаев О.В. Распознавание ушиба сердца при сочетанной травме груди. *Хирургия. Журнал имени Н.И.Пирогова*. 2000; 9: 25-29 [Kochergaev O.V. Recognition of a heart injury with a combined chest injury. *Xirurgiya. ZHurnal imeni N.I.Pirogova*. (Surgery. Journal named after N.I. Pirogov). 2000; 9: 25-29. In Russian].
6. Малиновский Н.Н. Закрытая травма сердца. Под ред. Малиновского Н.Н. Минск; 1979. с. 192. [Malinovskii N.N. Closed heart injury. Malinovskii N.N. editor. Minsk; 1979. p.192. In Russian].

7. Curca C, Ceausu M, Dermengiu D, Popov P. Delayed sudden death determined by right atrial contusion. *Rom. J. Leg. Med.* 2008; 16(4): 243-246.

8. Dermengiu D, Ceausu M, Rusu M, Capatona C, Hostiuc S. Medical legal implications of cardiac contusion – case report. *Rom. J. Leg. Med.* 2010; 2: 83-94.

9. Dragu M, Salem A, Marinescu M. Forensic assessment of blunt thoracic trauma - correlations between pattern of injuries and trauma dynamics. *Rom. J. Leg. Med.* 2009; 17: 122-126.

10. Malbraque G, Serfaty JM, Himbert D, Steg PG, Laissy JP. Myocardial infarction after blunt chest trauma: usefulness of cardiac ECG-gated CT and MRI for positive and aetiologic diagnosis. *Emerg. Radiol.* 2011; 18(3): 271-274.

11. Salim A, Velmahos GC, Jindal A, Chan L, Vassiliu P, Belzberg H. Clinically significant blunt cardiac trauma: role of

serum troponin levels combined with electrocardiographic findings. *J. Trauma.* 2001; 50(2): 237-243.

12. Sonali A, Auras R, Srikanth C, Hiser WL. Cardio-embolic stroke following remote blunt chest trauma. *J. Cardiovasc. Dis. Res.* 2013; 4(1): 61-64.

Конфликт интересов отсутствует

---

# ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ДИСПЕРСИОННОЕ КАРТИРОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА

Г.С. Маркин<sup>1,2\*</sup>, В.Н. Ардашев<sup>1</sup>, В.В. Бояринцев<sup>2,3</sup>, С.В. Журавлев<sup>1,2</sup>, М.Б. Базарова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Клиническая больница № 1» УД Президента РФ, Москва,

<sup>2</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

<sup>3</sup>Главное медицинское управление УД Президента РФ, Москва

## HEART RATE VARIABILITY AND VARIANCE MAPPING IN THE DIAGNOSIS OF ACUTE CORONARY SYNDROME

G.S. Markin<sup>1,2\*</sup>, V.N. Ardashev<sup>1</sup>, V.V. Boiarincev<sup>2,3</sup>, S.V. Zhuravlev<sup>1,2</sup>, M.B. Bazarova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Clinical hospital №1 of Department of President Affairs, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Central State Medical Academy of Department of President Affairs, Moscow, Russia,

<sup>3</sup>The main medical administration of the office of the President, Moscow, Russia

E-mail: gleb90@mail.ru

### Аннотация

Актуальность настоящего исследования связана с необходимостью точного диагноза и прогноза течения острого коронарного синдрома у больных ишемической болезнью сердца, леченных с использованием чрескожного коронарного вмешательства. Цель исследования – оценить диагностическую значимость вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования у больных острым коронарным синдромом.

Материалы и методы. Изучены клиническая картина, данные инструментальных и лабораторных исследований у 78 пациентов с ИБС, которые были разделены на две группы. Первая группа – 31 пациент с острым инфарктом миокарда. Вторая группа – 47 пациентов с нестабильной стенокардией. Нормативы показателей вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования отработаны на 36 здоровых добровольцах. Для анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) и дисперсионного картирования электрокардиограммы впервые использовался аппаратно-программный комплекс «Кардиовизор-Обс». Для оценки ВСР использовались 5-минутные записи R-R-интервалов ритма сердца. Результаты. Изучены и доказаны различия в показателях вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования для больных нестабильной стенокардией и острым инфарктом миокарда. Заключение. Вариабельность сердечного ритма и дисперсионное картирование несут диагностическую и прогностическую информацию об особенностях острого периода инфаркта миокарда и нестабильной стенокардии, леченных чрескожным коронарным вмешательством.

**Ключевые слова:** острый инфаркт миокарда, чрескожное коронарное вмешательство, вариабельность сердечного ритма, дисперсионное картирование.

### Abstract

The relevance of this study is associated with the need for an accurate diagnosis and prognosis of the course of acute coronary syndrome in patients with coronary heart disease treated using percutaneous coronary intervention. Aim. Investigate the diagnostic significance of heart rate variability and variance mapping in patients with acute coronary syndrome. Materials and methods. We studied the clinical picture, data of instrumental and laboratory parameters in 78 patients with coronary artery disease, who were divided into two groups. The first group consisted of 31 patients with acute myocardial infarction. The second group consisted of 47 patients with unstable angina. Standards for heart rate variability and variance mapping have been tested on 36 healthy volunteers. For the analysis of heart rate variability (HRV) and dispersion mapping of an electrocardiogram, the Cardiovisor-06s hardware-software complex was used for the first time. To assess HRV, 5-minute recordings of R-R heart rate intervals were used. Results. The difference in heart rate variability and variance mapping for patients with unstable angina pectoris and acute myocardial infarction was studied and proved. Conclusion. Heart rate variability and variance mapping provide diagnostic and prognostic information about the features of the acute period of myocardial infarction and unstable angina, treated with percutaneous coronary intervention.

**Key words:** acute myocardial infarction, percutaneous coronary intervention, heart rate variability, variance mapping.

*Ссылка для цитирования: Маркин Г.С., Ардашев В.Н., Бояринцев В.В., Журавлев С.В., Базарова М.Б. Вариабельность сердечного ритма и дисперсионное картирование в диагностике острого коронарного синдрома. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 109-116.*

Вариабельность сердечного ритма - совокупность всех ее свойств, от переменности мгновенного периода сердечных сокращений до ее причин, обусловленных и определяемых нелинейностью симпатической, парасимпатической и гуморальной регуляции, их разветвленными связями между собой, с подкорковыми и корковыми образованиями, а также реакциями на ментальный, физический и иные виды стресса [1–3].

Особенностью исследования была динамическая оценка ритма сердца при ОКС. Исследование проводилось до чрескожного коронарного вмешательства, сразу после операции и через 3 дня после операции [4].

### Дисперсионное картирование ЭКГ

Анализ ЭКГ-данных остается одним из основных рутинных методов обследования пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, а также методом обследования, включенным в необходимый перечень при диспансеризации определенных групп населения.

Вместе с тем современная электрокардиология располагает новыми технологиями, позволяющими на основе применения специальных методов анализа электрокардиосигнала судить об энергетических и обменных процессах в миокарде на молекулярно-клеточном уровне. Авторы отмечают, что «одним из новых методов, используемых для раннего выявления электрофизиологических изменений в миокарде, является дисперсионное картирование электрокардиограммы» [1–3].

Метод дисперсного картирования ЭКГ является комплексным анализом показателей изменений электрофизиологических свойств миокарда для ранней оценки тяжести ишемического поражения миокарда, определения прогноза течения заболевания [4, 5].

Острый инфаркт миокарда остается ведущей причиной смертности и потери трудоспособности среди лиц зрелого возраста в развитых странах [4–7]. В связи с этим предупреждение, предотвращение и эффективное лечение данного заболевания являются важной социально-экономической задачей. Восстановление нормальной проходимости коронарных артерий в настоящее время является основным патогенетическим методом лечения ишемической болезни сердца, позволяющим эффективно улучшить качество жизни пациента и отдаленный прогноз заболевания.

Сегодня разработаны различные методы диагностики ишемической болезни сердца, такие как специфические лабораторные показатели, ЭКГ и золотой стандарт современной диагностики – коронароангиография.

Первичное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) было предложено рядом авторов как альтернативный тромболитический метод лечения острого инфаркта миокарда [6, 8, 9]. Результаты анализа ряда проспективных рандомизированных исследований показали, что первичное ЧКВ по сравнению с тромболитическим приводит к более частому и более полному восстановлению кровотока по инфарктзависимой артерии [8, 10, 11].

Чрескожное коронарное вмешательство способствует уменьшению частоты летальности, развития повторных инфарктов и нарушений мозгового кровообращения (инсультов) и ведет к сокращению сроков госпитализации и уменьшению стоимости лечения больных [12]. Появление стентов с лекарственным покрытием и новых антикоагулянтов в сочетании с совершенной техникой операции позволило значительно улучшить результаты лечения больных и уменьшить летальность в остром периоде инфаркта миокарда до 2–4% [13].

Цель исследования – с использованием вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования исследовать динамику острого инфаркта миокарда до, после, а также на 3 – 7-е сутки после процедуры ЧКВ.

### Задачи

1. Исследовать динамику вариабельности сердечного ритма, дисперсионного картирования в течение острого периода болезни: до, после и на 3–7-е сутки острого инфаркта миокарда.
2. Оценить чувствительность и специфичность интегральных показателей дисперсионного картирования в динамике острого инфаркта миокарда.

### Материалы и методы

В исследовании участвовали 114 человек: 78 больных ИБС, проходивших лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии «Клинической больницы №1» УД Президента РФ, и 36 здоровых добровольцев-слушателей цикла повышения квалификации ФГБУ ДПО «ЦГМА».

Больные ИБС были представлены 2 группами. Первая группа – 31 пациент с острым инфарктом миокарда 4–6-часовой давности. Вторая группа – 47 пациентов с нестабильной стенокардией. Характеристика больных представлена в табл. 1. Для отработки нормативных показателей вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования была сформирована группа здоровых добровольцев, которая состояла из 30 мужчин и 6 женщин, средний возраст  $29.1 \pm 6.1$  года.

Контингент больных

Признак	Нестабильная стенокардия ( <i>n</i> =47)	Острый инфаркт миокарда ( <i>n</i> =31)
Мужчины	38 (82.3%)	48 (81.3%)
Женщины	9 (17.7 %)	11 (18.7%)
Средний возраст, годы	63.80 ± 7.43	69.9±13.3
ИБС (анамнез)	43 (91.5%)	56 (95.0%)
Гипертоническая болезнь	41 (87.2%)	53 (89.8%)
Инфаркт миокарда ранее	20 (42.6%)	21 (35.6%)
Имплантирование стентов ранее	25 (53.2%)	13 (22.1%)
Болевой синдром	2 (89.3%)	59 (100%)
Риск по шкале GRACE	164.4± 21.3	203±14.7

\* -  $p < 0.05$ .

Всем пациентам с ИБС в первые 6 ч болезни было выполнено ЧКВ со стентированием коронарных артерий. Рентгеноэндоваскулярное вмешательство проводилось под руководством профессора Закаряна Н.В. Особенностью процедуры было выполнение трансрадиального доступа.

Исследование variability ритма сердца проводилось при поступлении в стационар и сразу после выполненного стентирования коронарных артерий. В последующем отдаленные результаты оценивались через 3 дня.

При выборе лечебной стратегии должны быть приняты во внимание такие факторы, как качество жизни, продолжительность госпитального лечения и потенциальный риск, ассоциирующийся с инвазивной или консервативной стратегией. Решение о необходимости и экстренности проведения коронарографии у пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента *ST* принимается после проведения стратификации риска по шкале GRACE.

Шкала GRACE (Global Registry of Acute Coronary Events) позволяет оценить риск летальности и развития ИМ. В момент поступления в стационар у пациента с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента *ST* с помощью данной шкалы оценивается риск развития ближайших (в процессе госпитального лечения) негативных сердечно-сосудистых исходов (смерть, инфаркт миокарда) при условии выбора стратегии лечения (см. табл. 1). Мы считали показателем к хирургическому вмешательству величину индекса более 140 ед. [14, 15].

Как видно из табл. 1, подгруппы больных ИБС сопоставимы: нет достоверных различий, за исключением инфаркта миокарда в анамнезе, который был достоверно чаще у больных с ОИМ.

Риски по шкале GRACE высокие и составили  $164.4 \pm 21.3$  у больных с нестабильной стенокардией и  $203 \pm 14.7$  у пациентов с острым инфарктом миокарда, что отражает тяжесть состояния больных.

В ранее опубликованных нами работах мы отметили, что летальность больных, перенесших ЧКВ, составила 2-3% [4, 5]. В нашем исследовании летальные исходы были исключены из работки.

Характер поражения коронарного русла у большинства пациентов с острым инфарктом миокарда и пациентов с нестабильной стенокардией представлен в табл. 2. Гемодинамически значимые стенозы диагностированы у пациентов с острым инфарктом миокарда в 2 раза чаще, чем у пациентов с нестабильной стенокардией.

Для анализа variability ритма (BCP) и дисперсионного картирования электрокардиограммы впервые использовался аппаратно-программный комплекс «Кардиовизор-06с». Для оценки BCP использовались 5-минутные записи *R-R*-интервалов ритма сердца.

Анализировались показатели «миокард» и «ритм», позволяющие судить о степени повреждения миокарда и нарушении ритма соответственно.

Определяли отклонения всех *N-N*-интервалов от средней длительности (SDNN), стресс-индекс (SI) и квадратный корень среднего значения квадратов разностей длительностей последовательных *N-N*-интервалов (RMSSD). При спектральном анализе BCP - суммарную мощность спектра (TP,  $\text{mc}^2$ ), высокочастотную (HF: диапазон 0.15–0.40 Гц), главным образом определяется как маркер вагусной модуляции. Этот компонент опосредован дыханием и поэтому определя-

Гемодинамически значимые стенозы более 50%

Сосуд	Нестабильная стенокардия (n=47)		Острый инфаркт миокарда (n=31)	
	частота	%	частота	%
ПКА	20	27.8	22	25.3
Ствол ЛКА	6	8.3	5	5.8
ПМЖВ	20	27.8	26	29.9
ДВ	10	13.9	9	10.3
ОВ ЛКА	9	12.5	14	16.1
ВТК	6	8.3	9	10.3
a. intermedia	1	1.4	2	2.3
Всего...	72	100	87	100
На одного пациента значимых стенозов	1.53		2.80	

ПКА – правая коронарная артерия,  
Ствол ЛКА – ствол левой коронарной артерии,  
ДВ – диагональная ветвь,  
ОВ ЛКА – огибающая ветвь левой коронарной артерии,  
ВТК – ветвь тупого края,  
ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь.

ется частотой дыхания, низкочастотную (LF: диапазон 0.04–0.15 Гц), модулируется как симпатическим, так и парасимпатическим отделом нервной системы. VLF (диапазон 0.00004 Гц) – компонент может отражать циркадный и нейроэндокринный ритмы. А также их соотношение (LF/HF) отражает баланс симпатического и парасимпатического отделов ВНС.

### Результаты и обсуждение

Основные результаты электрофизиологического исследования вариабельности сердечного ритма и аритмии сердца представлены в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что у больных ИБС после стентирования венечных артерий выявлено достоверное увеличение предсердных и желудоч-

ковых аритмий. Показатели вариабельности сердечного ритма, такие как RMSSD, SDNN, достоверно снижены относительно показателей здоровых людей, что также соответствует результатам других авторов [2, 3, 16].

При оценке пациентов с нестабильной стенокардией нами выявлены достоверные различия активности звеньев вегетативной регуляции в ходе лечения. Сразу после стентирования наблюдалось достоверное снижение активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы – уменьшение RMSSD с  $31.8 \pm 14.9$  до  $27.2 \pm 10.6$ , SDNN с  $33.8 \pm 13.3$  до  $35.3 \pm 19.0$ . Достоверного снижения активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, оцениваемого стресс-индексом (SI), не вы-

Таблица 3

Электрофизиологические показатели вариабельности сердечного ритма у исследуемых ( $M \pm \delta$ )

Показатели	Нормативы (n=36)	Больные ишемической болезнью сердца					
		нестабильная стенокардия (n=47)			острый инфаркт миокарда (n=31)		
		до	после	3-и сутки	до	после	3-и сутки
Предсердная экстрасистолия (частота)	0	$3.8 \pm 1.9$	$1.2 \pm 0.8^*$	$0.3 \pm 0.2^*$	$5.5 \pm 1.9^*$	$2.0 \pm 1.7^*$	$0.4 \pm 1.0^*$
Желудочковая экстрасистолия (частота)	0	9 (19.4%)	14 (29.8%) *	9 (19.4%)	4 (12.9%)	8 (25.8%) *	4 (12.9%)
Фибрилляция желудочков	0	1 (2.1%)	2 (4.2%) *	1 (2.1%)	0 (0%)	4 (12.9%) *	1 (3.2%)
RMSSD, мс <sup>2</sup>	$46.9 \pm 20.0$	$31.8 \pm 14.9^*$	$27.2 \pm 10.6^*$	$31.4 \pm 12.6^*$	$25.1 \pm 7.7^*$	$31.5 \pm 11.4^*$	$41.7 \pm 9.6$
SDNN, мс <sup>2</sup>	$55.8 \pm 23.8$	$33.8 \pm 13.3^*$	$35.3 \pm 19.0^*$	$34.1 \pm 19.9^*$	$26.42 \pm 11.6^*$	$31.2 \pm 13.7^*$	$39.0 \pm 15.7^*$
SI (стресс-индекс), усл.ед.	$88.9 \pm 56.9$	$291.1 \pm 25.8^*$	$290.8 \pm 15.6^*$	$297.2 \pm 7.3^*$	$1067.3 \pm 113.3^*$	$541.1 \pm 81.3^*$	$445.7 \pm 76.2^*$

\* -  $p < 0.05$  по сравнению с группой здоровых.

явлено (с  $291.14 \pm 25.8$  до  $290.82 \pm 15.6$ ). За время наблюдения после стентирования на 3-7-е сутки имела место тенденция к смещению вегетативного баланса в сторону усиления симпатической активности – увеличение стресс-индекса (SI) с  $290.8 \pm 15.6$  до  $297.2 \pm 7.3$ . Отмечено увеличение парасимпатической активности вегетативной нервной системы в виде возвращения к первичным показателям - RMSSD с  $27.2 \pm 10.6$  до  $31.4 \pm 12.6$ , SDNN с  $35.3 \pm 19.0$  до  $34.1 \pm 19.9$ .

При исследовании пациентов с острым инфарктом миокарда нами выявлены достоверные различия активности звеньев вегетативной регуляции в ходе лечения. Сразу после стентирования отмечено незначительное увеличение активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы – увеличение RMSSD с  $25.1 \pm 7.7$  до  $31.6 \pm 11.4$ , SDNN с  $26.4 \pm 11.6$  до  $31.2 \pm 13.7$ . Обнаружено достоверное снижение активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, оцениваемое стресс-индексом (SI), с  $1067.3 \pm 113.3$  до  $541.1 \pm 81.3$ . С 3-х суток имела место тенденция к смещению вегетативного баланса в сторону дальнейшего уменьшения симпатической активности – снижение стресс-индекса (SI) с  $541.1 \pm 81.3$  до  $445.7 \pm 76.2$  и увеличение парасимпатической активности вегетативной нервной системы в виде увеличения показателей RMSSD с  $31.6 \pm 11.4$  до  $41.7 \pm 9.6$ , SDNN с  $31.2 \pm 13.7$  до  $39.0 \pm 15.7$ .

Как видно из табл. 4, спектральные показатели variability сердечного ритма снижены относительно идентичных показателей у здоровых добровольцев, а также имеют тенденцию к нормализации в динамике.

В нашей работе впервые получены результаты проспективного исследования variability сердечного ритма до стентирования, сразу после стентирования и в отдаленном периоде через 3 сут, доказывающие положительное влияние стентирования коронарных артерий на ритм сердца.

Мы уже отметили в табл. 3 факт влияния стентирования венечных артерий у больных с инфарктом миокарда и нестабильной стенокардии на увеличение предсердных экстрасистол с 4 до 8 и появление желудочковых экстрасистол (4 случая), что свидетельствует о связи возникших нарушений сердечного ритма с реперфузией миокарда. Показатели variability наиболее информативны после стентирования.

Метод дисперсионного картирования основан на информационно-топологической модели микроколебаний ЭКГ (амплитуда которых составляет всего 3-5% от амплитуды зубца R) и позволяет оценить характер и степень нарушений электрофизиологических свойств миокарда, которые не выявляются на обычной ЭКГ. Основной диагностической составляющей метода дисперсионного картирования на данном этапе его применения является интегральный индекс микроальтернаций «миокард» и установленные диапазоны значений «норма» (до 15%), «возможна патология» (от 15 до 21%) и «патология» (свыше 22%) в существующем скрининговом варианте его использования [14].

По своей сути дисперсионное картирование оценивает мультиполярные эффекты электрического генератора сердца в отличие от традиционных дипольных эффектов. Данные литературы и

Таблица 4

Показатели спектрального анализа variability сердечного ритма у исследуемых ( $M \pm \delta$ )

Показатели	Нормативы (n=36)	Больные ишемической болезнью сердца					
		нестабильная стенокардия (n=47)			острый инфаркт миокарда (n=31)		
TP (мощность спектра), мс <sup>2</sup>	2553.2±248.6	3601.1±368.6	2638.7±296.8	3289.0±220.3	4083.5±136.5	2219.5±13.5	2308.4±189.8
HF, мс <sup>2</sup>	919.8±14.9	485.8 ± 66.7*	364.8± 25.8*	176.2± 39.28*	331.3± 13.5*	472.0± 37.7*	824.0± 32.57
LF, мс <sup>2</sup>	1228.8±14.1	1570.0±82.7*	1428.6± 52.0*	626.8 ± 31.2*	1904.8±14.1*	1571.9±25.72*	467.5±35.83*
VLF, мс <sup>2</sup>	403.7±13.9	1229.3±58.1*	827.6 ± 65.1*	425.0±33.1	1278.9±30.0*	5224.7±61.9*	253.7 ±67.5*

\* -  $p < 0.05$  по сравнению с группой здоровых.

Таблица 5

Показатели дисперсионного картирования у исследуемых ( $M \pm \delta$ )

Показатели	Нормативы (n=36)	Нестабильная стенокардия (n=47)			Острый инфаркт миокарда (n=59)		
		исходно	после ЧКВ	3-7-е сутки	исходно	после ЧКВ	3-7-е сутки
«Миокард»	12.8 ± 3.2	20.1 ± 8.3*	22.2 ± 9.7*	20.7 ± 8.3*	29.6 ± 9.7*	28.6 ± 11.5*	34.8 ± 8.7*

\* -  $p < 0.05$  по сравнению с группой здоровых.

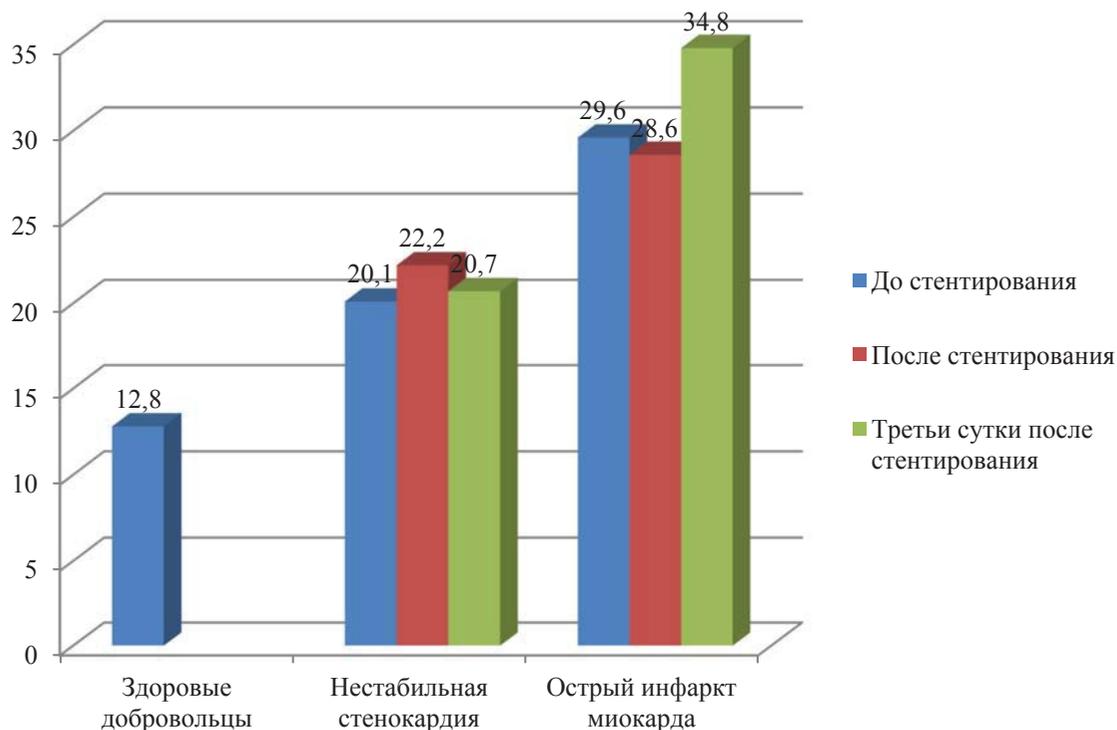


Рисунок. Динамика показателя «миокард» во всех трех группах исследуемых.

наш опыт позволяют утверждать, что показатель «миокард» связан с оценкой метаболизма сердца [3, 4, 14].

Методика проводилась при поступлении больного в стационар, сразу после стентирования и на 3-и сутки после стентирования коронарных артерий (табл. 5).

В табл. 5 представлены результаты дисперсионного картирования (показатель «миокард»). Видно, что у больных с инфарктом миокарда показатель «миокард», отражающий суммационную микроактивность, составил при поступлении  $29.6 \pm 9.7$ , сразу после стентирования уменьшился до  $28.6 \pm 11.5$  и на 3-7-е сутки возрос до  $34.8 \pm 8.7$ . При нестабильной стенокардии до, после, на 3-7-е сутки составил  $20.1 \pm 8.3$ ,  $22.2 \pm 9.7$  и  $20.7 \pm 8.3$  соответственно, т.е. в 2.5 раза превышал аналогичные значения у здоровых. После стентирования отмечено некоторое снижение показателя «миокард» у больных инфарктом миокарда, что свидетельствует об улучшении состояния миокарда (см. рисунок).

Напомним, что показатель «Миокард», превышающий 15%, указывает на выраженные изменения миокарда у больных ИБС, что позволяет оценить состояние миокарда в исследуемых группах. В нашем исследовании мы сопоставили показатель дисперсионного картирования «миокард» с традиционно используемыми показателями классической ЭКГ при ишемических изменениях миокарда. Мы пользовались следую-

щими критериями: отрицательный зубец *T* трактовался нами как проявление нестабильной стенокардии, а наличие всего комплекса электрокардиографических изменений – наличие зубца *Q*, подъем сегмента *ST* – расценивалось как инфаркт миокарда.

#### Чувствительность и специфичность

Чувствительность и специфичность дисперсионного картирования при ОИМ по данным нашего исследования представлены в табл. 6.

«Миокард» меньше 15 – отрицательный тест.

«Миокард» больше 15 – положительный тест.

Таблица 6

Чувствительность и специфичность показателя «Миокард» при ОИМ

Результаты теста	Всего	Подлинный статус	
		ОИМ	здоровые
Положительный	28	27	1
Отрицательный	39	4	35
Всего ...	67	31	36

Чувствительность 0.87 (87%).

Специфичность 0.97 (97%).

Прогностичность положительного результата 0.96 (96%).

Прогностичность отрицательного результата 0.89 (89%).

Чувствительность и специфичность класси-

ческой ЭКГ при ОИМ по данным нашего исследования представлена в табл. 7.

Таблица 7

**Чувствительность и специфичность показателя изменения сегмента ST при ОИМ**

Результаты теста	Всего	Подлинный статус	
		ОИМ	здоровые
Положительный	26	24	2
Отрицательный	41	7	34
Всего...	67	31	36

Чувствительность 0.77 (77%).

Специфичность 0.94 (94%).

Прогностичность положительного результата 0.92 (92%).

Прогностичность отрицательного результата 0.87 (87%).

Таким образом, вариабельность сердечного ритма и дисперсионное картирование несут диагностическую и прогностическую информацию об особенностях реперфузионного периода острого инфаркта миокарда и ишемической болезни сердца, леченных методом чрескожного коронарного вмешательства.

ЧКВ при ИБС, выполненная в ближайшие 6 ч, способствует снижению летальности от ОИМ до 3-4% и профилактике формирования осложненных форм болезни. Проявления электрической нестабильности сократительной функции сердца отражает реперфузионный синдром.

Вариабельность сердечного ритма при ИБС снижается по сравнению с аналогичным показателем у здоровых, при этом значительно снижается активность блуждающего нерва (парасимпатика), увеличивается стресс-индекс (симпатикотония). Выраженность дисфункции вегетативной нервной системы при остром инфаркте миокарда достоверно уменьшается по сравнению с таковой у пациентов с нестабильной стенокардией.

Дисперсионное картирование измеряется показателем «миокард», который достоверно отражает особенности функции миокарда (сократительную и электрическую нестабильность). Наиболее достоверные изменения были выявлены у больных с острым инфарктом миокарда сразу после ЧКВ. Показатель «миокард» обратно пропорционален фракции выброса.

В динамике острого периода болезни на 3-7-е сутки отмечено повышение показателя «миокард», свидетельствующее о снижении сократительной функции миокарда. Дисперсионное кар-

тирование микроальтернатив ЭКГ отражает выраженность метаболизма миокарда при ИБС.

### Выводы

1. Вариабельность сердечного ритма при ОИМ снижается в 2 раза по сравнению с соответствующим показателем у здоровых (RMSSD с 46.9 до 25.1, SDNN с 55.8 до 26.4), при этом значительно уменьшается активность блуждающего нерва (парасимпатика), SI стресс-индекс увеличивается с 88.1 до 1067.3 (симпатикотония). Выраженность дисфункции вегетативной нервной системы при остром инфаркте миокарда имеет достоверное снижение по сравнению с таковой при ИБС. Частотная характеристика высших вегетативных центров при ИБС характеризуется достоверным уменьшением дыхательных волн и увеличением очень низких частот.

2. Дисперсионное картирование имеет высокую чувствительность (87%) и специфичность (97%) в диагностике инфаркта миокарда.

### Литература

1. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. *Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения*. Под ред. Грачева С.В., Иванова Г.Г., Сыркина А.Л. Новые методы электрокардиографии. М.: Техносфера; 2007. с. 473-496 [Baevskii R.M., Ivanov G.G. Heart rate variability: theoretical aspects and clinical applications. In: Gracheva S.V., Ivanova G.G., Syrkina A.L. editors. New methods of electrocardiography. M.: Technosphaera; 2007. p. 473-496. In Russian].
2. Яблчанский Н.И., Мартыненко А.В. *Вариабельность сердечного ритма. В помощь практическому врачу*. Харьков: КНУ; 2010. 131 с. [Yabluchanski N.I., Martinenko A.V. Heart rate variability. To help the practitioner. Harkov: KNY; 2010. p. 131. In Russian].
3. Иванов Г.Г., Сула А.С. *Анализ микроальтернатив ЭКГ методом дисперсионного картирования в клинической практике*. М.: Техносфера; 2014. 55-58 с. [Ivanov G.G., Sula A.S. Analysis of ECG microalternations by the method of dispersion mapping in clinical practice. Moscow: Tehnosphaera; 2014. p. 55-58. In Russian].
4. Бояринцев В.В., Закарян Н.В., Ардашев В.Н., Пасько В. Г., Кубенский Г. Е., Ланцева Д. К. и др. *Первичное чрескожное коронарное вмешательство при инфаркте миокарда. Успешность и теньевые моменты. Лечение и профилактика*. 2016; 19(3): 10-16 [Boyarincev V.V., Zakaryan N.V., Ardashev V.N., Pas'ko V.G., Kubenskiy G.E., Lantseva D.K. et al. The primary transcatheter coronary intervention under myocardium infarction. Efficiency and shadow moments. Disease Treatment and Prevention. 2016; 19(3): 10-16. In Russian].
5. Бояринцев В.В., Журавлев С.В., Закарян Н.В., Ардашев В.Н., Кубенский Г.Е., Тихонравов А.В. и др. *Чрескожные коронарные вмешательства при остром инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST в зависимости от сроков оперативного лечения. Лечение и профилактика*. 2018; 8(3): 20-26 [Boyarincev V.V., Zhuravlev S.V., Zakaryan N.V., Ardashev V.N. Percutaneous coronary interventions for acute myocardial infarction with ST-segment elevation, depending on time of surgical treatment. Disease Treatment and Prevention. 2018; 8(3): 20-26. In Russian].
6. Агеев Ф.Т. *Сердечная недостаточность в Российской*

Федерации: новая эпидемия, угрожающая безопасности государства. *Трудный пациент*. 2005; 10-11: 5-8 [Ageev F.T. Heart failure in the Russian Federation: a new epidemic threatening the security of the state *The Difficult Patient*. 2005; 10-11: 5-8. In Russian].

7. Бакланов Д.В., Титков Ю.С., Рыжков В.К. Лечение больного в острой стадии инфаркта миокарда с помощью баллонной ангиопластики. *Кардиология*. 1996; 2: 95-96 [Baklanov D.V., Titkov U.S., Rizhkov V.K. Treatment of a patient in the acute stage of myocardial infarction with balloon angioplasty. *Kardiologiya (Cardiology)*. 1996; 36(2): 95-96. In Russian].

8. Жернаков С.В., Бацигов Х.А. Интервенционная реваскуляризация миокарда при ОИМ. *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2009; 19: 25 [Zhernakov S.V., Batsigov H.A. Interventional revascularization for AMI. *International Journal of Interventional Cardioangiologie*. 2009; 19: 25. In Russian].

9. McManus DD, Gore J, Yarzelski J, Spencer F, Lessard D, Goldberg, RJ. Recent trends in the incidence, treatment, and outcomes of patients with STEMI and NSTEMI. *Am. J. Med.* 2011; 1(124): 40–47.

10. Roe MT, Messenger JC, Weintraub WS, Cannon CP, Fonarow, GC, Dai D. Treatments, trends, and outcomes of acute myocardial infarction and percutaneous coronary intervention. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010. 56 (4): 254–263.

11. Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Lundqvist CB, Fernandez-Aviles F. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur. Heart J.* 2012; 33(20): 2569–261

12. Braunwald E, Jones RH, Mark DB, Brown J, Brown L, Cheitlin MD et al. Diagnosing and managing unstable angina. Agency for Health Care Policy and Research. *Circulation*. 1994; 90(1): 613-622.

13. Gruentzig AR. Transluminal dilatation of coronary artery stenosis. *Lancet*. 1978; 1(8058): 263. doi: 10.1016/s0140-6736(78)90500-7.

14. Kottke-Marchant K, Zoldhelyi P, Zaramo C, Brooks L, Cianciolo C, Janssens S. The effect of recombinant hirudin vs. heparin on hemostatic parameters in acute coronary syndromes: the GUSTO IIb hemostasis substudy (abstract). *Circulation*. 1996; 94(Suppl.1): 1-742.

15. Eagle KA, Lim MJ, Dabbous OH, Pieper KS, Goldberg RJ, Van de Werf F et al. A validated prediction model for all forms of acute coronary syndrome: estimating the risk of 6-month postdischarge death in an international registry. *J.A.M.A.* 2004; 291(22): 2727-2233.

16. Lakusic N, Mahovic D, Sonicki Z, Slivnjak V, Baborski F. Outcome of patients with normal and decreased heart rate variability after coronary artery bypass grafting surgery. *Int. J. Cardiol.* 2013; 166(2): 516-518.

Конфликт интересов отсутствует.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ОКАЗАНИЯ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЯХ ХИМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ

**В.В. Бояринцев<sup>1,2</sup>, А.Н. Гребенюк<sup>3\*</sup>, Ю.Н. Остапенко<sup>4,5</sup>, А.Н. Лодягин<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Главное медицинское управление УД Президента РФ, Москва,  
<sup>2</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,  
<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Минздрава РФ, Санкт-Петербург,  
<sup>4</sup>ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения города Москвы,  
<sup>5</sup>Научно-практический токсикологический центр ФМБА России, Москва,  
<sup>6</sup>ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург

## ORGANIZATION OF EMERGENCY MEDICAL CARE IN ACUTE POISONING OF CHEMICAL ETIOLOGY

**V.V. Boiarincev<sup>1,2</sup>, A.N. Grebenyuk<sup>3\*</sup>, Yu.N. Ostapenko<sup>4,5</sup>, A.N. Lodyagin<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Central Medical Administration of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia,  
<sup>2</sup>Central State Medical Academy of the Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia,  
<sup>3</sup>Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, St. Petersburg, Russia,  
<sup>4</sup>Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine of the Moscow Department of Health, Russia,  
<sup>5</sup>Research and Applied Toxicology Center of Medical and Biological Agency of Russian Federation, Moscow, Russia,  
<sup>6</sup>Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, St. Petersburg, Russia

**E-mail:** grebenyuk\_an@mail.ru

### Аннотация

Рассмотрены вопросы организации оказания скорой медицинской помощи при острых отравлениях химическими веществами. Изложен порядок оказания медицинской помощи больным с острыми химическими отравлениями. Приведены приказы Министерства здравоохранения РФ, устанавливающие стандарты оказания скорой медицинской помощи при отравлениях наиболее актуальными группами ядов. Перечислены Федеральные клинические рекомендации, руководства и указания по диагностике, клинике и лечению острых отравлений химической этиологии. Даны стандарты оснащения выездных бригад и стационарных подразделений скорой медицинской помощи наборами и укладками для оказания скорой медицинской помощи при острых отравлениях. Приведены перечень и схемы применения антидотов и средств патогенетической терапии для оказания скорой медицинской помощи при острых отравлениях химической этиологии. Сделан вывод об определяющей роли фельдшеров и врачей скорой медицинской помощи в оказании экстренной медицинской помощи пациентам с острыми отравлениями химической этиологии.

**Ключевые слова:** скорая медицинская помощь, отравление, лечение, антидот.

### Abstract

Issues of the organization of emergency medical care in case of acute chemical poisoning are considered. The procedure for providing medical care to patients with acute chemical poisoning is outlined. Orders of the Ministry of Health of the Russian Federation, setting standards for the provision of emergency medical care for poisoning the most relevant groups of poisons are given. Federal and others clinical guidelines for the diagnosis, clinic and treatment of acute chemical poisons are listed. Standards for equipment of mobile teams and inpatient ambulance units with kits, sets and packs for emergency medical care in case of acute poisonings are provided. The list and schemes of the use of antidotes and pathogenic therapy medicines for emergency medical care in case of acute chemical poisoning are given. The conclusion about the decisive role of nurses and physicians in providing emergency medical care to patients with acute chemical poisoning has been made.

**Key words:** ambulance, emergency medical care, poisoning, treatment, antidote.

*Ссылка для цитирования: Бояринцев В.В., Гребенюк А.Н., Остапенко Ю.Н., Лодягин А.Н. Организация оказания скорой медицинской помощи при острых отравлениях химической этиологии. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 117-124.*

Острое отравление (интоксикация) — заболевание, обусловленное однократным или повторным воздействием в течение ограниченного периода времени (как правило, до суток) токсикантов, вызывающим нарушение постоянства внутренней среды организма и его функций путем повреждения тканей, органов и систем непосредственно целой молекулой или продуктами биотрансформации яда [1].

Оказание медицинской помощи, в том числе скорой медицинской помощи, при острых отравлениях химической этиологии регламентировано приказом Министерства здравоохранения РФ от 15 ноября 2012 г. № 925н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с острыми химическими отравлениями» [2]. Этот приказ вводит порядок и правила оказания медицинской помощи больным с острыми химическими отравлениями, вызванными веществами, используемыми в медицинских целях (лекарственными препаратами), химическими веществами немедицинского назначения, применяемыми в быту, промышленности, сельском хозяйстве, ядами растительного и животного происхождения, токсинами грибов и т.п.

Медицинская помощь при острых отравлениях химической этиологии оказывается в виде первичной медико-санитарной помощи; скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи; специализированной медицинской помощи [2].

Первичная медико-санитарная помощь заключается в раннем выявлении признаков острого химического отравления, проведении простейших мероприятий по прекращению поступления яда в кровь (промывание желудка, удаление яда с поверхности кожи, слизистых оболочек), введении антидотов, назначении симптоматического лечения, направлении больных с острыми химическими отравлениями в медицинские организации, в структуре которых имеются центры (отделения) острых отравлений, отделения реанимации и интенсивной терапии, отделения неотложной терапии, отделения терапии [2]. Она оказывается фельдшером или другим медицинским работником со средним медицинским образованием, врачом-терапевтом участковым, врачом общей практики (семейным врачом), иными врачами-специалистами, оказывающими первичную медико-санитарную помощь.

Скорая, в том числе скорая специализирован-

ная, медицинская помощь больным с острыми химическими отравлениями оказывается фельдшерскими выездными бригадами скорой медицинской помощи, врачебными выездными бригадами скорой медицинской помощи, специализированными выездными бригадами скорой медицинской помощи в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20 июня 2013 г. № 388н «Об утверждении Порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи» (с изменениями и дополнениями от 22 января 2016 г., 5 мая 2016 г., 19 апреля 2019 г.) [3].

Скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь при острых отравлениях химической этиологии оказывается в экстренной форме [2]. Поводами для вызова скорой медицинской помощи в экстренной форме являются представляющие угрозу жизни пациента состояния — нарушения сознания, дыхания, кровообращения, других органов или системы органов, внезапный болевой синдром, термические и химические ожоги, а также психические расстройства, сопровождающиеся действиями пациента, представляющими непосредственную опасность для него или других лиц [3]. В случае необходимости при оказании скорой медицинской помощи проводится медицинская эвакуация, которая включает в себя санитарно-авиационную и санитарную эвакуацию.

Важным поводом для вызова скорой медицинской помощи также является дежурство при угрозе возникновения чрезвычайной ситуации, оказание скорой медицинской помощи и медицинская эвакуация при ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций, в том числе химических аварий и катастроф. Следует помнить, что в подобных ситуациях медицинская помощь пострадавшим должна оказываться вне зоны химического загрязнения (в очаге поражения спасатели и сами пострадавшие оказывают только первую помощь) после проведения их санитарной обработки, а весь персонал выездных бригад скорой медицинской помощи должен использовать средства индивидуальной защиты [4, 5].

Оказание скорой медицинской помощи при отравлениях, как и других неотложных состояниях, может осуществляться не только вне медицинской организации (по месту вызова бригады скорой медицинской помощи, а также в транспортном средстве при медицинской эвакуации), но и амбу-

латорно (в условиях, не предусматривающих круглосуточного медицинского наблюдения и лечения) и стационарно (в условиях, обеспечивающих круглосуточное медицинское наблюдение и лечение) [2, 3]. Скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь в стационарных условиях оказывается медицинскими работниками стационарного отделения скорой медицинской помощи. В этом отделении осуществляются уточнение диагноза, диагностика, динамическое наблюдение и проведение лечебно-диагностических мероприятий на койках скорой медицинской помощи суточного пребывания, а также краткосрочное лечение длительностью не более трех суток на койках скорой медицинской помощи краткосрочного пребывания [3]. При наличии медицинских показаний пациентов из стационарного отделения скорой медицинской помощи направляют в профильные отделения медицинской организации, например, в центр (отделение) острых отравлений, или в другие медицинские организации для оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи.

Специализированная, в том числе высокотехнологичная, медицинская помощь включает в себя диагностику, лечение острого химического отравления, иных заболеваний и состояний, требующих использования специальных методов и сложных медицинских технологий, проведение мероприятий, направленных на предотвращение развития осложнений, вызванных острым отравлением, а также медицинскую реабилитацию [2]. Оказание специализированной медицинской помощи больным с острыми химическими отравлениями осуществляется в центрах (отделениях) острых отравлений и в медицинских организациях, имеющих в своем составе отделение (палату, блок) реанимации и интенсивной терапии. При отсутствии в структуре медицинских организаций самостоятельных токсикологических подразделений по телефону круглосуточно осуществляется информационно-консультативная поддержка специалистами информационно-консультативного токсикологического центра [2].

Оказание медицинской помощи, в том числе скорой медицинской помощи, при острых отравлениях химической этиологии осуществляется на основе установленных стандартов:

- Стандарт скорой медицинской помощи при отравлении наркотическими веществами. Утвержден приказом Министерства здравоохранения РФ от 20 декабря 2012 г. № 1114н;

- Стандарт скорой медицинской помощи при отравлениях лекарственными средствами, медикаментами, биологическими веществами, токсиче-

ском действии веществ преимущественно немедицинского назначения. Утвержден приказом Министерства здравоохранения РФ от 24 декабря 2012 г. № 1375н;

- Стандарт скорой медицинской помощи при отравлении разъедающими веществами. Утвержден приказом Министерства здравоохранения РФ от 24 декабря 2012 г. № 1391н;

- Стандарт скорой медицинской помощи при отравлениях алкоголем, органическими растворителями, галогенпроизводными алифатических и ароматических углеводородов. Утвержден приказом Министерства здравоохранения РФ от 24 декабря 2012 г. № 1392н;

- Стандарт скорой медицинской помощи при отравлениях окисью углерода, другими газами, дымами и парами. Утвержден приказом Министерства здравоохранения РФ от 24 декабря 2012 г. № 1393н;

- Стандарт скорой медицинской помощи при отравлении веществами нейротропного действия. Утвержден приказом Министерства здравоохранения РФ от 24 декабря 2012 г. № 1448н;

- Стандарт скорой медицинской помощи при психических расстройствах и расстройствах поведения, связанных с употреблением психоактивных веществ. Утвержден приказом Министерства здравоохранения РФ от 24 декабря 2012 г. № 1443н.

Краткая информация об эпидемиологии и классификации наиболее актуальных острых химических отравлений, общие сведения об этиологии, патогенезе и особенностях клинической картины интоксикаций, современные подходы к диагностике и лечению отравлений основными группами ядов изложена в Федеральных клинических рекомендациях, разработанных специалистами Ассоциации клинических токсикологов под общей редакцией Главного внештатного токсиколога Министерства здравоохранения Ю.Н. Остапенко в 2013–2014 гг. В этих рекомендациях, в частности, представлены материалы по токсическому действию алкоголя [6], метанола и гликолей [7], окиси углерода [8], разъедающих веществ, мыл и детергентов [9], ядовитых веществ, содержащихся в съеденных грибах [10], по отравлениям наркотиками и психодислептиками [11], кокаином и психостимулирующими средствами, вызывающими зависимость [12], противосудорожными, седативными, снотворными и противопаркинсоническими средствами [13], психотропными средствами, не классифицируемыми в других рубриках [14], а также препаратами, действующими преимущественно на сердечно-сосудистую систему [15]. Кроме того, под эгидой Российского общества скорой медицинской помощи разработаны клинические рекомен-

дации (протоколы) по оказанию скорой медицинской помощи при острых отравлениях [16] и Федеральные клинические рекомендации по оказанию скорой медицинской помощи при острых отравлениях у детей [17]. Наиболее полная информация по всем аспектам организации оказания медицинской помощи, в том числе скорой медицинской помощи, при острых отравлениях химической этиологии, включая проблемы диагностики, клиники, лечения, реабилитации и профилактики интоксикаций, содержится в национальных и ведомственных руководствах и указаниях [18–21].

Для оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи при острых отравлениях химической этиологии разработаны и внедрены в медицинскую практику лекарственные препараты и изделия медицинского назначения, большинство из которых размещено в специальных наборах и укладках. В соответствии с Приложением № 5 к Порядку оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи [3], стандартом оснащения станции скорой медицинской помощи, отделения скорой медицинской помощи поликлиники (больницы, больницы скорой медицинской помощи) предусмотрено комплектование набором токсикологическим для оказания скорой медицинской помощи автомобилей скорой медицинской помощи класса «В» для фельдшерской и врачебной общепрофильных выездных бригад и акушерской выездной бригады, а также автомобилей скорой медицинской помощи класса «С» для специализированной выездной бригады скорой медицинской

помощи анестезиологии-реанимации, педиатрической и акушерско-гинекологической специализированных выездных бригад скорой медицинской помощи. Этот же набор входит в стандарт оснащения стационарного отделения скорой медицинской помощи больницы или больницы скорой медицинской помощи (за исключением структурных подразделений для проведения диагностических и лечебных мероприятий) [3]. Отделение экстренной консультативной скорой медицинской помощи больницы, больницы скорой медицинской помощи, центра медицины катастроф должно быть оснащено комплектами реанимационными для детей весом не более 35 кг, а также для взрослых и детей весом не менее 35 кг, включающими укладку специализированную (реанимационную) для оказания скорой медицинской помощи и различные специализированные наборы, в том числе набор токсикологический для оказания скорой медицинской помощи [3]. Следует отметить, что приказом Министерства здравоохранения РФ от 22 января 2016 г. № 33н «О внесении изменений в Порядок оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи, утвержденный приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20 июня 2013 г. № 388н», требования по оснащенности подразделений скорой медицинской помощи наборами токсикологическими в значительной степени сократились, но для обеспечения круглосуточной работы выездной экстренной консультативной бригады скорой медицинской помощи в ее состав дополнительно введено 5,25 ставки врача-токсиколога.

Таблица

**Наименование, лекарственные формы, показания и схемы применения антидотов и средств патогенетической терапии для оказания скорой медицинской помощи при острых отравлениях химической этиологии**

(по данным Государственного реестра лекарственных средств, <https://grls.rosminzdrav.ru>, и Регистра лекарственных средств России, <https://www.rlsnet.ru>, по состоянию на 12.07.2019)

Наименование	Лекарственная форма	Показания к применению	Схема применения
Атропин (атропина сульфат)	Раствор для инъекций 1 мг/мл в ампулах по 1 мл	Отравление фосфорорганическими соединениями (ФОС), карбаматами	Внутривенно, внутримышечно, подкожно. При интоксикациях ФОС начальная доза 1-3 мл (в тяжелых случаях 5-10 мл) 0,1% раствора. При необходимости по 2 мл через каждые 15 мин до появления симптомов переатропинизации (сухость кожи и слизистых, тахикардия, мидриаз). Поддерживающие дозы в течение 3-7 суток
Ацетилцистеин	Гранулы для приготовления раствора по 100, 200, 600 мг; таблетки шипучие по 200 и 600 мг	Отравление парацетамолом, хлорированными углеводородами, бромистым метилом, паракватом, нитрилами	Принимается внутрь (per os) в начальной дозе 140 мг/кг, затем в поддерживающей дозе 70 мг/кг каждые 4 ч в течение 3 суток
Галантамин (нивалин)	Раствор для внутривенного и подкожного введения 1 мг/мл в ампулах по 1 мл	Отравления центральными холинолитиками (в т.ч. VZ и другими атропиноподобными веществами)	Внутривенно в начальной дозе 1 мг/мл; при необходимости повторять подкожно каждые 30-40 мин по 1-2 мл до получения позитивного эффекта

Декстроза (глюкоза)	Раствор для инфузий 5 и 10% во флаконах по 200, 250, 400 и 500 мл; раствор для внутривенного введения 40% в ампулах по 10 мл	Отравление цианидами	Внутривенно по 20-40 мл 40% раствора
Диазепам (реланиум, седуксен, сибазон)	Раствор для внутримышечного и внутривенного введения 5 и 10 мг/мл в ампулах по 2 мл	Купирование судорожного синдрома и психомоторного возбуждения	Внутримышечно (глубоко в мышцу!) или внутривенно медленно по 10-20 мг, при необходимости повторно по 10 мг 3-4 раза в сутки
Димеркаптопропан-сульфонат натрия моногидрат (димеркапрол, унитиол)	Раствор для внутримышечного и подкожного введения 50 мг/мл в ампулах по 5 мл	Отравление мышьяком (в т.ч. люизитом), ртутью, висмутом, хромом, свинцом, сердечными гликозидами	Внутримышечно 250-500 мг (5-10 мл водного раствора 50 мг/мл), из расчета 0,05 г на 10 кг массы тела, в первые сутки – 3-4 раза, во вторые – 2-3 раза, в последующие – 1-2 раза в день в течение 6-8 сут (или до исчезновения признаков интоксикации)
Карбоксим	Раствор для инъекций 15% в ампулах по 1 мл	Отравление ФОС	Внутримышечно по 1 мл. При необходимости повторять введение каждые 3-4 ч либо обеспечить постоянную внутривенную инфузию 250-400 мг/ч до 6-8 мл 15% раствора в течение суток
Лидокаин-спрей	Спрей для местного применения дозированный, 4,6 мг/доза во флаконе 38 г (650 доз)	Отравление раздражающими веществами	Местно, распылить в области лица (спрей не должен прямо попадать в глаза!), обычно достаточно 1-3 доз (нажатий)
Налоксон	Раствор для инъекций 0,4 мг/мл в ампулах по 1 мл	Отравление опиатами и опиоидными анальгетиками	Внутривенно медленно (в течение 2-3 мин), внутримышечно или подкожно в начальной дозе 0,4 мг (1 мл). При необходимости повторно в дозе 0,4 мг (1 мл) с интервалами 3-5 мин до появления сознания и восстановления спонтанного дыхания. Максимальная суммарная доза не более 10 мг. Детям начальная доза 0,005-0,01 мг/кг
Натрия тиосульфат	Раствор для инъекций 30% в ампулах по 5 и 10 мл	Отравление цианидами, ипритами, соединениями мышьяка, ртути, метгемоглобин-образователями	При отравлениях цианидами – внутривенно медленно по 50 мл подогретого 30% раствора, повторно через 1, 3, 5 ч. При отравлении ипритами – внутривенно медленно по схеме: 75 мл 30% раствора в течение 10 мин, затем повторно по 25 мл 30% раствора через 1, 3, 5 ч. При отравлении остальными ядами – внутривенно медленно по 5-50 мл 30% раствора
Пиридоксина гидрохлорид (витамин В <sub>6</sub> )	Раствор для инъекций 10 мг/мл или 50 мг/мл в ампулах по 1 мл	Отравление гидразином и гидразиноидами	Внутривенно, внутримышечно или подкожно по 5-10 мл 5% раствора 2-3 раза в сутки. В тяжелых случаях, сопровождающихся судорожным синдромом, вводят в дозе 25 мг/кг (¼ дозы внутривенно и ¾ дозы внутримышечно) однократно. При необходимости инъекции повторяют каждые 2 ч
Уголь активированный	Порошок; таблетки по 0,25 г	Пероральное отравление неизвестным ядом	Внутрь 25 г угля на 100 мл воды
Флумазенил (анексат) *	Раствор для внутривенного введения 0,5 мг в ампулах по 5 мл	Отравление бензодиазепинами	Внутривенно (болюсно или инфузионно капельно) под контролем анестезиолога или терапевта. Рекомендованная начальная доза 0,2 мг за 15 с. Если через 60 с после первой дозы восстановления сознания не происходит, то можно ввести повторно вторую дозу 0,1 мг. При необходимости повторяют введение 0,1 мг с 60-секундными интервалами до восстановления сознания (максимальная суммарная доза не более 2 мг). При рецидивировании спутанности сознания рекомендуется внутривенная инфузия со скоростью 0,1-0,4 мг/ч (либо повторно болюсно). Не вводить пациентам с судорожным синдромом и при передозировке трициклических антидепрессантов!
Цинка бисвинилимидазола диацетат (ацизол)	Капсулы по 120 мг; раствор для инъекций 6% в ампулах по 1 мл	Отравление оксидом углерода и другими продуктами горения	С профилактической целью – по 1 капсуле (120 мг) за 30-40 мин до входа в задымленную зону. С лечебной целью – по 1 капсуле (120 мг) или по 1 мл 2-4 раза в сутки в течение 7-10 дней

Примечание: \* – только в составе укладки специализированной (реанимационной) для оказания скорой медицинской помощи.

Перечень лекарственных препаратов и изделий медицинского назначения для оказания скорой медицинской помощи определен приказом Министерства здравоохранения РФ от 22 января 2016 г. № 36н «Об утверждении требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями упаковок и наборов для оказания скорой медицинской помощи». В соответствии с этим приказом в состав укладки общепрофильной для оказания скорой медицинской помощи и укладки специализированной (реанимационной) для оказания скорой медицинской помощи наряду с другими лекарственными препаратами входят антитоды и средства патогенетической терапии, необходимые для оказания медицинской помощи при острых отравлениях химической этиологии (см. таблицу).

В качестве антитоды оксида углерода (угарного газа) и других продуктов горения, а также в качестве средства патогенетической терапии при любых острых химических отравлениях, сопровождающихся развитием гипоксии, может также использоваться кислород медицинский, которым оснащены все подразделения скорой медицинской помощи, в том числе автомобили скорой медицинской помощи класса «В» и «С». Кроме того, в составе набора реанимационного для оказания скорой медицинской помощи присутствует зонд желудочный, необходимый для промывания желудка при пероральных отравлениях химическими веществами.

Наличие современных антитодов и средств патогенетической терапии в специализированных упаковках для оказания скорой медицинской помощи особенно важно в случае возникновения химических аварий и катастроф, когда медицинская помощь должна быть оказана большому количеству пострадавших как в условиях клиники — в стационарном отделении скорой медицинской помощи, в приемном отделении больницы, в центре или отделении острых отравлений и т.п., так и вне медицинской организации — по месту вызова бригады скорой медицинской помощи и/или в транспортном средстве при медицинской эвакуации [22, 23]. Значение антитодов особенно возрастает, когда в медицинских учреждениях отсутствуют условия для проведения мероприятий аппаратной (искусственной) детоксикации, а также при возникновении массовых санитарных потерь и поступлении в стационар значительного числа пациентов с быстроразвивающейся клинической картиной интоксикации [24, 25].

Роль фельдшеров и врачей скорой медицинской помощи в оказании экстренной медицинской помощи пациентам с острыми отравлениями хи-

мической этиологии сложно переоценить: именно их грамотные и своевременные действия способны сохранить здоровье пострадавшим, а многим из них спасти жизнь. Существенным подспорьем в качественном выполнении ими своих функциональных обязанностей является наличие в Российской Федерации четко регламентированного порядка и стандартов оказания медицинской помощи больным с острыми химическими отравлениями, федеральных клинических рекомендаций, руководств и указаний, а главное — современных высокоэффективных лекарственных препаратов и необходимых изделий медицинского назначения в упаковках и наборах для оказания скорой медицинской помощи.

### Литература

1. Гребенюк А.Н., Аксенова Н.В., Антушевич А.Е., Бутомо Н.В., Герасимов Д.В., Гладких В.Д. и др. Токсикология и медицинская защита: учебник. Под ред. Гребенюка А.Н. СПб.: Фолиант; 2016. 672 с. [Grebnyuk A.N., Aksenova N.V., Antushevich A.E., Butomo N.V., Gerasimov D.V., Gladkikh V.D. et al. Toxicology and medical protection: Textbook. Grebenyuk A.N. editor. St. Petersburg: Foliant; 2016. p. 672. In Russian].
2. Порядок оказания медицинской помощи больным с острыми химическими отравлениями: утвержден приказом Министерства здравоохранения РФ от 15 ноября 2012 г. № 925н [The procedure for providing medical care to patients with acute chemical poisoning: approved by order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated November 15, 2012 № 925n. In Russian].
3. Порядок оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи: утвержден приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20 июня 2013 г. № 388н [The procedure for providing emergency medical care, including specialized emergency medical care: approved by the order of the Ministry of Health of the Russian Federation of June 20, 2013 № 388n. In Russian].
4. Головки А.И., Шилов В.В., Гребенюк А.Н., Иванов М.Б., Романенко О.И. Токсикологические проблемы медицины катастроф. СПб.: НИИХ СПбГУ; 2000. с. 109 [Golovko A.I., Shilov V.V., Grebenyuk A.N., Ivanov M.B., Romanenko O.I. Toxicological problems of disaster medicine. St. Petersburg: Publishing House of the Research Chemical Institute of St. Petersburg State University; 2000. p. 109. In Russian].
5. Гребенюк А.Н., Носов А.В., Мусийчук Ю.И., Рыбалко В.М. Медицинские и защитные мероприятия при химических авариях и катастрофах. Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2009; 2: 14-20 [Grebnyuk A.N., Nosov A.V., Musiychuk Yu.I., Rybalko V.M. Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh (Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations). 2009; 2: 14-20. In Russian].
6. Сабаев А.В., Ливанов А.С., Бонитенко Е.Ю., Суходолова Г.Н., Белова М.В., Ключев А.Е. Токсическое действие алкоголя: Федеральные клинические рекомендации. Под ред. Остапенко Ю.Н. М.: Ассоциация клинических токсикологов; 2013. с. 50 [Sabaev A.V., Livanov A.S., Bonitenko E.Yu., Sukhodolova G.N., Belova M.V., Klyuev A.E. Toxic effect of alcohol: Federal clinical guidelines. Ostapenko Yu.N. editor. Moscow: Association of Clinical Toxicologists; 2013. p. 50. In Russian].
7. Сиворакиа Г.В., Бонитенко Е.Ю., Ливанов А.С., Суходолова Г.Н., Белова М.В., Ключев А.Е. и др. Токсическое действие

метанола и гликолей: Федеральные клинические рекомендации. Под ред. Остапенко Ю.Н. М.: Ассоциация клинических токсикологов; 2013. с. 38 [Sivoraksha G.V., Bonitenko E.Yu., Livanov A.S., Sukhodolova G.N., Belova M.V., Klyuev A.E. et al. Toxic effects of methanol and glycols: Federal clinical guidelines. Ostapenko Yu.N. editor. Moscow: Association of Clinical Toxicologists; 2013. p. 38. In Russian].

8. Зобнин Ю.В., Леженина Н.Ф., Суходолова Г.Н., Зими́на Л.Н., Белова М.В., Клюев А.Е. и др. Токсическое действие окиси углерода: Федеральные клинические рекомендации. Под ред. Остапенко Ю.Н. М.: Ассоциация клинических токсикологов; 2013. с. 38 [Zobnin Yu.V., Lezhenina N.F., Sukhodolova G.N., Zimina L.N., Belova M.V., Klyuev A.E. et al. Toxic effect of carbon monoxide: Federal clinical guidelines. Ostapenko Yu.N. editor. Moscow: Association of Clinical Toxicologists; 2013. p. 38. In Russian].

9. Прохоровская А.Г., Кувакова Р.И., Мокрушин А.В., Ильяшенко К.К., Суходолова Г.Н., Белова М.В. Токсическое действие разъедающих веществ. Токсическое действие мыл и детергентов: Федеральные клинические рекомендации. Под ред. Остапенко Ю.Н. М.: Ассоциация клинических токсикологов; 2014. с. 42 [Prokhorovskaya A.G., Kuvakova R.I., Mokrushin A.V., Ilyashenko K.K., Sukhodolova G.N., Belova M.V. Toxic effect of corrosive substances. Toxic effects of soaps and detergents: Federal clinical guidelines. Ostapenko Yu.N. editor. Moscow: Association of Clinical Toxicologists; 2014. p. 42. In Russian].

10. Мусселиус С.Г., Рык А.А., Леженина Н.Ф., Кривошеева О.Д., Поркшеян Х.С., Суходолова Г.Н. и др. Токсическое действие других ядовитых веществ, содержащихся в съеденных грибах: Федеральные клинические рекомендации. Под ред. Остапенко Ю.Н. М.: Ассоциация клинических токсикологов; 2014. с. 37 [Musselius S.G., Ryk A.A., Lezhenina N.F., Krivosheeva O.D., Porksheyan Kh.S., Sukhodolova G.N. et al. Toxic effect of other toxic substances contained in the eaten mushrooms: Federal clinical guidelines. Ostapenko Yu.N. editor. Moscow: Association of Clinical Toxicologists; 2014. p. 37. In Russian].

11. Ильяшенко К.К., Бочков И.В., Емцов В.И., Соловьев М.В., Парфенов К.В., Лиманцева Л.Ю. и др. Отравление наркотиками и психодислептиками: Федеральные клинические рекомендации. Под ред. Остапенко Ю.Н. М.: Ассоциация клинических токсикологов; 2013. с. 40 [Ilyashenko K.K., Bochkov I.V., Yemtsov V.I., Soloviev M.V., Parfenov K.V., Limantseva L.Yu. et al. Poisoning by drugs and psychodysleptics: Federal clinical guidelines. Ostapenko Yu.N. editor. Moscow: Association of clinical toxicologists; 2013. p. 40. In Russian].

12. Ильяшенко К.К., Брусин К.М., Ермохина Т.В., Варламов И.В., Белова М.В., Клюев А.Е. и др. Отравление кокаином и психостимулирующими средствами, вызывающими зависимость: Федеральные клинические рекомендации. Под ред. Остапенко Ю.Н. М.: Ассоциация клинических токсикологов; 2013. с. 50 [Ilyashenko K.K., Brusin K.M., Ermokhina T.V., Varlamov I.V., Belova M.V., Klyuev A.E. et al. Poisoning by cocaine and addictive psychoactive drugs: Federal clinical guidelines. Ostapenko Yu.N. editor. Moscow: Association of Clinical Toxicologists; 2013. p. 50. In Russian].

13. Брусин К.М., Ильяшенко К.К., Ермохина Т.В., Вишневецкий М.К., Варламов И.В., Новикова О.В. и др. Отравление противосудорожными, седативными, снотворными и противопаркинсоническими средствами: Федеральные клинические рекомендации. Под ред. Остапенко Ю.Н. М.: Ассоциация клинических токсикологов; 2014. с. 45 [Brusin K.M., Ilyashenko K.K., Ermokhina T.V., Vishnevetsky M.K., Varlamov I.V., Novikova O.V. et al. Poisoning by anticonvulsant, sedative, hypnotic, and antiparkinsonian drugs: Federal clinical guidelines. Ostapenko Yu.N. editor. Moscow: Association of Clinical Toxicologists; 2014. p. 45. In Russian].

14. Ливанов Г.А., Васильев С.А., Батоцыренов Б.В., Лодягин А.Н., Кузнецов О.А., Андрианова Л.Е. и др. Отравление психотропными средствами, не классифицируемыми в других рубри-

ках: Федеральные клинические рекомендации. Под ред. Остапенко Ю.Н. М.: Ассоциация клинических токсикологов; 2013. с. 38 [Livanov G.A., Vasilyev S.A., Batotsyrenov B.V., Lodyagin A.N., Kuznetsov O.A., Andrianova L.E. et al. Poisoning by psychotropic drugs not classified elsewhere: Federal clinical guidelines. Ostapenko Yu.N. editor. Moscow: Association of Clinical Toxicologists; 2013. p. 38. In Russian].

15. Сенцов В.Г., Яцинюк Б.Б., Афанасьев В.В., Ильяшенко К.К., Белова М.В., Клюев А.Е. и др. Отравление препаратами, действующими преимущественно на сердечно-сосудистую систему: Федеральные клинические рекомендации. Под ред. Остапенко Ю.Н. М.: Ассоциация клинических токсикологов; 2014. с. 77 [Sentsov V.G., Yatsukiuk B.B., Afanasyev V.V., Ilyashenko K.K., Belova M.V., Klyuev A.E. et al. Poisoning by drugs acting primarily on the cardiovascular system: Federal clinical guidelines. Ostapenko Yu.N. editor. Moscow: Association of Clinical Toxicologists; 2014. p. 77. In Russian].

16. Баранов А.А., Багненко С.Ф., Намазова-Баранова Л.С., Александрович Ю.С., Пиениснгов К.В., Алексеева Е.А. и др. Федеральные клинические рекомендации по оказанию скорой медицинской помощи при острых отравлениях у детей. М.: Российское общество скорой медицинской помощи; 2015. с. 21 [Baranov A.A., Bagnenko S.F., Namazova-Baranova L.S., Aleksandrovich Yu.S., Pshenisnov K.V., Alekseeva EA et al. Federal clinical guidelines for the provision of emergency medical care for acute poisoning in children. Moscow: Russian Society of Emergency Medical Care; 2015. p. 21. In Russian].

17. Шилов В.В., Васильев С.А., Кузнецов О.А. Клинические рекомендации (протоколы) по оказанию скорой медицинской помощи при острых отравлениях. М.: Российское общество скорой медицинской помощи; 2014. с. 28 [Shilov V.V., Vasilyev S.A., Kuznetsov O.A. Clinical recommendations (protocols) for the provision of emergency medical care for acute poisoning. Moscow: Russian Society of Emergency Medical Care; 2014. p. 28. In Russian].

18. Бадалян А.В., Белова М.В., Брусин К.М., Гольдфарб Ю.С., Ельков А.Н., Ильяшенко К.К. и др. Медицинская токсикология: национальное руководство. Под ред. Лужникова Е.А. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2012. с. 1088 [Badalyan A.V., Belova M.V., Brusin K.M., Goldfarb Yu.S., Elkov A.N., Ilyashenko K.K. et al. Medical toxicology: National Guide. Luzhnikov E.A. editor. Moscow: GEOTAR-Media; 2012. p. 1088. In Russian].

19. Абакумов М.М., Александрова И.В., Александрович Ю.С., Алимов Р.Р., Аль-Шукри А.С., Аль-Шукри С.Х. и др. Скорая медицинская помощь: национальное руководство. Под ред. Багненко С.Ф., Хубутия М.Ш., Мирошниченко А.Г., Миннуллина И.П. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2015. с. 888 [Abakumov M.M., Aleksandrova I.V., Aleksandrovich Yu.S., Alimov R.R., Al-Shukri A.S., Al-Shukri S.Kh. et al. Emergency medical care: National Guide. Bagnenko S.F., Khubutia M.Sh., Miroshnichenko A.G., Minnullin I.P. editors. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. p. 888. In Russian].

20. Вербовой Д.Н., Багненко С.Ф., Бояринцев В.В., Гребенюк А.Н., Дежурный Л.И., Евсеев М.А. и др. Руководство по скорой медицинской помощи при острых заболеваниях, травмах и отравлениях. Под ред. Вербового Д.Н., Багненко С.Ф., Бояринцева В.В., Пасько В.Г. М.-СПб: Фолиант; 2019. с. 228 [Verbovoy D.N., Bagnenko S.F., Boyarintsev V.V., Grebenyuk A.N., Dezhurniy L.I., Evseev M.A. et al. Guide to emergency medical care for acute diseases, injuries and poisoning. Verbovoy D.N., Bagnenko S.F., Boyarintsev V.V., Pasko V.G. editors. Moscow, St. Petersburg: Foliant; 2019. p. 228. In Russian].

21. Гребенюк А.Н., Сосюкин А.Е., Василюк В.Б., Агафонов П.В., Ветряков О.В., Конев В.В. и др. Профилактика, клиника, диагностика и лечение острых отравлений в войсках: методические указания. Под ред. Белевитина А.Б., Гребенюка А.Н., Сосюкина А.Е. М.: Главное военно-медицинское управление Министерства обороны РФ; 2010. с. 352 [Grebenyuk A.N., Sosyukin A.E., Vasilyuk V.B., Agafonov P.V., Vetryakov O.V., Konev V.V. et

al. Prevention, clinical presentation, diagnosis and treatment of acute poisoning in the army: guidelines. Belevitin A.B., Grebenyuk A.N., Sosyukin A.E. editors. Moscow: Main Military Medical Directorate of the Ministry of Defense of the Russian Federation; 2010. p. 352. In Russian].

22. Нечипоренко С.П., Баринов В.А., Петров А.Н. Роль антидотов в лечении острых отравлений (прошлое и настоящее). Токсикологический вестник. 2011; 6: 38-42 [Nechiporenko S.P., Barinov V.A., Petrov A.N. The role of antidotes in the treatment of acute poisoning (past and present). Toksikologicheskiy vestnik (Toxicological Review). 2011; 6: 38-42. In Russian].

23. Гладких В.Д., Назаров В.Б., Беловолов А.Ю., Болотников А.И., Иванов В.Б., Ахметов И.Р. и др. Антидотная терапия отравлений высокотоксичными веществами в условиях чрезвычайных ситуаций: руководство. Под ред. Гладких В.Д., Сарманаева С.Х., Остапенко Ю.Н. М.: Комментарий; 2014. с. 272 [Gladkikh V.D., Nazarov V.B., Belovolov A.Yu., Bolotnikov A.I., Ivanov V.B., Akhmetov I.R. et al. Antidote therapy of poisoning with highly toxic substances in emergency situations: guide. Gladkikh V.D., Sarmanaev S.Kh., Ostapenko Yu.N. editors. Moscow: Commentary; 2014. p. 272. In Russian].

24. Гребенюк А.Н., Петров А.Н., Сидоров Д.А., Назаров В.Б. Антидоты для оказания экстренной медицинской помощи по-

страдавшим при химических авариях и террористических актах. Медицина катастроф. 2012; 4: 14-17 [Grebenyuk A.N., Petrov A.N., Sidorov D.A., Nazarov V.B. Antidotes for the provision of emergency medical care to victims of chemical accidents and terrorist acts. Meditsina katastrof (Disaster Medicine). 2012; 4: 14-17. In Russian].

25. Гребенюк А.Н., Бояринцев В.В., Сидоров Д.А. Современные подходы к организации и проведению мероприятий экстренной медицинской помощи при массовых острых отравлениях. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2015; 2: 8-16 [Grebenyuk A.N., Boyarintsev V.V., Sidorov D.A. Modern approaches to the organization and conduct of emergency medical care for mass acute poisoning. Kremlin Medicine Journal. 2015; 2: 8-16. In Russian].

Конфликт интересов отсутствует.

## ОСТРЫЕ СОСТОЯНИЯ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ. Обзор литературы

Б.М. Блохин<sup>1,2</sup>, И.П. Лобушкова<sup>1,2\*</sup>, И.В. Гаврютина<sup>2</sup>, А.С. Суюндукова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Детский медицинский центр» УД Президента РФ, Москва,

<sup>2</sup>ФГБВОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

## ACUTE CONDITIONS IN CHILDREN WITH RESPIRATORY DISEASES

B.M.Blokhin<sup>1,2</sup>, I.P.Lobushkova<sup>1,2\*</sup>, I.V.Gavryutina<sup>2</sup>, A.S. Suyundukova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Children's Medical Center of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU), Moscow, Russia

E. mail: Lobushkova@list.ru

### Аннотация

Острые нарушения дыхания у детей являются актуальной проблемой современной неотложной педиатрии. Их доля в структуре первичной заболеваемости детей составляет около 60%. Обструктивные нарушения дыхания у детей могут зависеть от разных причин и иметь разноуровневую локализацию препятствия. Независимо от причины и характера препятствия острая и подострая обструкция дыхательных путей представляет собой драматическую клиническую ситуацию с быстро нарастающей гипоксией, требующую проведения экстренных лечебных мероприятий.

В статье показаны особенности клинических проявлений, методы диагностики и тактика лечения заболеваний, сопровождающихся обструкцией верхних или нижних дыхательных путей у детей. Неотложная терапия острых нарушений дыхания у детей является комплексной. Рациональное использование современных фармакологических препаратов обеспечивает эффективность проводимого лечения.

**Ключевые слова:** обструкция дыхательных путей, дети, неотложная терапия.

### Abstract

Acute respiratory failure in children is an urgent problem of modern emergency pediatrics. Their share in the structure of the primary incidence of children is about 60%. Obstructive respiratory disorders in children can depend on various causes and have a multilevel localization of the obstacle. Regardless of the cause and nature of the obstruction, acute and subacute airway obstruction is a dramatic clinical situation with rapidly increasing hypoxia, requiring emergency treatment.

The article shows the features of clinical manifestations, diagnostic methods and treatment tactics for diseases associated with obstruction of the upper or lower respiratory tract in children. Emergency treatment of acute respiratory disorders in children is complex. The rational use of modern pharmacological drugs ensures the effectiveness of the treatment.

**Key words:** airway obstruction, children, emergency treatment.

*Ссылка для цитирования: Блохин Б.М., Лобушкова И.П., Гаврютина И.В., Суюндукова А.С. Острые состояния при заболеваниях органов дыхания у детей. Обзор литературы. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 125-134.*

Частота острых состояний при заболеваниях органов дыхания у детей остается одной из актуальных проблем современной неотложной педиатрии, определяя высокий уровень детской заболеваемости, младенческой смертности, а также инвалидизации в подростковом возрасте. Ежегодно в России среди детского населения регистрирует-

ся более 25 млн случаев заболеваний органов дыхания. Их доля в структуре первичной заболеваемости детей составляет примерно 60%, почти 3 тыс. детей становятся инвалидами и около 2 тыс. умирают от болезней органов дыхания [1].

Высокая частота заболеваний органов дыхания у детей во многом обусловлена функциональ-

ной незрелостью защитных механизмов, а также определенными анатомо-физиологическими особенностями детей раннего возраста: экспираторное строение грудной клетки, низкие абсолютные величины дыхательного объема и мертвого пространства, физиологическое тахипноэ, узкие дыхательные пути, слабость дыхательных мышц, рыхлая клетчатка подслизистого пространства гортани, склонность детей к ларингоспазму, меньшая активность легочного сурфактанта, повышенная проницаемость легочных капилляров [2].

Возникающие при острых заболеваниях отек слизистых оболочек, выделение слизи, бронхиальная гиперреактивность приводят к резкому сужению дыхательных путей, а иногда к их полной обтурации, в частности при стенозах гортани, бронхитах, бронхиолитах.

Обструктивные нарушения дыхания у детей могут зависеть от разных причин и иметь разноровневую локализацию препятствия. Независимо от причины и характера препятствия острая и подострая обструкция дыхательных путей представляет собой драматическую клиническую ситуацию с быстро нарастающей гипоксией, приводящей к тотальному расстройству газообмена.

В тех случаях, когда препятствие газотоку во время дыхания возникает в полости рта, глотки или гортани, дыхательные нарушения рассматриваются в связи с обструкцией верхних дыхательных путей (ВДП), а ниже гортани – с обструкцией нижних дыхательных путей.

У детей состояния, вызывающие обструкцию ВДП, разделяются на врожденные и приобретенные. Из врожденных заболеваний чаще встречается сужение внутреннего просвета дыхательных путей вследствие подсвязочного стеноза, ларингеальной мембраны, кисты, опухолевых образований, трахеомалиции.

Причины развития синдрома обструкции ВДП можно условно разделить на инфекционные и неинфекционные, которые могут локализоваться над голосовыми связками (заглоточный и перитонзиллярный абсцесс, эпиглоттит) и под голосовыми связками – острый стенозирующий ларинготрахеит. В группе неинфекционного генеза преобладают дети с респираторным аллергозом, папилломатозом, ларингоспазмом. Определенную роль играет и аспирация инородных тел.

**Острый стенозирующий ларинготрахеит (ложный круп)** – наиболее частая причина острой обструкции ВДП у детей в возрасте от 6 мес до 6 лет. Из ежегодно регистрируемого числа острых респираторных заболеваний у детей острый стенозирующий ларинготрахеит встречается в 7,5–8% случаев,

при этом 9% детей нуждаются в интенсивной терапии [3, 4].

Круп – угрожающее жизни заболевание верхних дыхательных путей, характеризующееся стенозом гортани различной степени выраженности с лающим кашлем, дисфонией, инспираторной или смешанной одышкой.

Причинами острого стенозирующего ларинготрахеита (ОСЛТ) чаще всего являются вирусы парагриппа, гриппа, респираторно-синцитиальный вирус, микоплазма пневмонии [5]. Превалирующим этиологическим фактором, обуславливающим воспалительный процесс в гортани и трахее, сопровождающим развитие синдрома крупа, является вирус гриппа и парагриппа. Бактериальный ларингит встречается крайне редко. Бактериальная флора, активизирующаяся при острой респираторной инфекции или присоединяющаяся в результате внутрибольничного инфицирования, может иметь большое значение в развитии неблагоприятного (тяжелого, осложненного) течения ларинготрахеобронхита.

Основными патогенетическими механизмами развития ОСЛТ являются воспалительный и аллергический отек с клеточной инфильтрацией голосовых связок и слизистой оболочки подскладочного пространства и трахеи, гиперсекреция слизистых желез, скопление в области голосовой щели густой мокроты, корок, фибринозных или некротических наложений, а также рефлекторный спазм мышц гортани.

Клинические проявления крупа динамичны и могут прогрессировать во времени от нескольких минут до 1-2 сут, от стадии компенсации до состояния асфиксии [6].

В отечественной и международной практике широко используется шкала Уэстли, которая позволяет дать унифицированную объективную оценку клинических симптомов и помогает в последующем мониторинге (табл. 1).

Суммарная балльная оценка основных параметров от 0 до 17 баллов позволяет оценить тяжесть крупа: легкий –  $\leq 2$  баллов, средней тяжести – от 3 до 7 баллов, тяжелый –  $\geq 8$  баллов.

Диагностика ОСЛТ основывается на наличии характерной триады симптомов (дисфония, лающий кашель, инспираторная одышка) при ОРИ [7].

Лечебные мероприятия при крупе направлены на предупреждение прогрессирования стеноза гортани, обструктивного трахеобронхита и летального исхода.

Патогенетически обосновано использование глюкокортикостероидов, оказывающих противовоспалительный эффект, уменьшающих отек гор-

Шкала тяжести крупа Уэстли (Westley Scale 2013)

Признак	Баллы *					
	0	1	2	3	4	5
Втяжение уступчивых мест грудной клетки	Нет	Лёгкое	Умеренное	Выраженное		
Стридор	Нет	При беспокойстве	В покое			
Цианоз	Нет				При беспокойстве	В покое
Сознание	Ясное					Дезориентация
Дыхание	Нормальное	Затруднено	Значительно затруднено			

Примечание. \* - максимальное число баллов: втяжение уступчивых мест грудной клетки – 3 балла, стридор – 2 балла, цианоз – 5 баллов, дезориентация сознания – 5 баллов, затруднение дыхания – 2 балла.

тани и экссудацию, снижающих проницаемость капилляров [8].

Первая линия терапии крупа - ингаляция через небулайзер ингаляционного глюкокортикостероида будесонид суспензии в дозе 2 мг однократно или 1 мг 2 раза через 30 мин.

Исследования дозозависимого эффекта при титровании дозы будесонида показывают быстрый клинический эффект и улучшение функциональных показателей уже в течение 15-30 мин с максимальным улучшением через 3-6 ч. При невозможности проведения ингаляции, выраженном беспокойстве ребёнка проводят парентеральное введение глюкокортикостероидных препаратов. Традиционно используется парентеральное введение дексаметазона в дозе 0,6 мг/кг, преднизолон в дозе 2 мг/кг в сутки. Доказана практически одинаковая эффективность как перорального, так и парентерального введения дексаметазона. При пероральном приеме он хорошо абсорбируется с быстрым достижением пиковой концентрации, сравнимой по скорости и эффективности с парентеральным введением [9].

При крупе II–III степени может быть использован эпинефрин 0,1 мг/кг (не более 5 мг), разведенный в 3 мл физиологического раствора, ингаляционно через небулайзер.

Показаниями к госпитализации служат стеноз гортани II–III степени; невозможность проведения адекватной терапии в домашних условиях; прогрессирующее ухудшение состояния; подозрение на эпиглоттит; ранний возраст до 1 года; эпидемиологические и социальные показания.

Не рекомендуются при вирусном крупе следующие вмешательства, как не доказавшие эффективности: антибиотики (могут быть показаны только при клинико-лабораторных признаках сопутствующей бактериальной инфекции); пар-

вые ингаляции, ингаляции холодным воздухом, щелочные ингаляции, ингаляции  $\beta_2$ -агонистов и М-холинолитиков (могут использоваться только при сопутствующей бронхиальной обструкции), седативные и противокашлевые препараты, антигистаминные препараты I поколения.

Наиболее тяжелым заболеванием ВДП у детей является эпиглоттит, при котором развивается стремительная обструкция вследствие воспаления надгортанника и окружающих тканей гортаноглотки. Характеризуется нарастающими симптомами затрудненного дыхания в результате отека надгортанника и черпалонадгортанных складок [10].

Следует отметить, что клинические симптомы при остром эпиглоттите в начале заболевания практически не отличаются от таковых при крупе. Отсутствие настороженности может приводить к случаям смерти от нераспознанного эпиглоттита в 8–12 % [11].

Наиболее частый возбудитель - гемофильная палочка типа b, реже – гемолитический стрептококк, золотистый стафилококк, пневмококк.

До введения вакцинации против гемофильной инфекции частота заболеваний, вызванных этим возбудителем, у детей до 5 лет в разных странах была в пределах 30-130 на 100 000 случаев.

Асфиксия может наступить через 4-5 ч от начала заболевания в результате ущемления отечного надгортанника в просвете голосовой щели или неподвижности черпаловидных хрящей и голосовых складок за счет отека.

При осмотре ребенок занимает вынужденное положение (поза «треножника») – сидит, наклонив туловище вперед, опершись руками о колени, с выдвинутым вперед подбородком, шейный отдел позвоночника максимально разогнут, язык выступает из ротовой полости, обильное слюнотечение. Тяжелый стридор, ретракция в области над груди-

ной и под ней с явлениями цианоза указывают на угрозу полной непроходимости дыхательных путей [12].

При ларингоскопическом контроле выявляются отечные черпаловидные хрящи и другие воспаленные надсвязочные структуры окружающих тканей. Это исследование может вызвать у ребенка ларингоспазм, требующий немедленного вмешательства, поэтому к нему надо быть готовым, прежде чем начинать ларингоскопию. Диагноз устанавливается при прямом осмотре глотки и гортани [13].

Необходимо помнить о том, что осмотр и транспортировка ребенка с эпиглоттитом проводятся только в положении сидя.

К дополнительным методам диагностики эпиглоттита относится рентгенография шейного отдела в переднезадней и латеральной проекциях (рис. 1). Проведение такого исследования иногда является причиной ненужной отсрочки в восстановлении проходимости дыхательных путей. Рентгенографию необходимо выполнять только в случае сомнительного диагноза и при сопровождении ребенка врачом, владеющим методикой интубации. Снимки производятся при вертикальном положении ребенка.



Рис. 1. Рентгенологическая картина при эпиглоттите – «симптом большого пальца».

Первоочередная задача лечения эпиглоттита — поддержание проходимости дыхательных путей, оксигенотерапия. Все меры по обеспечению вентиляции должны выполняться на фоне массивной парентеральной антибактериальной терапии, которую следует начинать немедленно после установления диагноза независимо от степени стеноза. Среди основных препаратов выбора для лечения эпиглоттита — цефалоспорины III поколения,

как парентеральные (цефотаксим, цефтриаксон, цефтазидим, цефоперазон/сульбактам), так и пероральные (цефиксим) [1].

Неэффективность этих мер и появление признаков декомпенсации дыхательной недостаточности требуют назо- и оротрахеальной интубации под общей анестезией. При затрудненном дыхании осуществляют интубацию трахеи (предпочтительнее назотрахеальная) трубкой, приблизительно на 1 мм меньше обычно применяемой для назотрахеальной интубации. В качестве крайней меры может быть проведена трахеостомия.

У многих детей с острым эпиглоттитом, несмотря на восстановление проходимости дыхательных путей с помощью интубации трахеи или трахеостомии, может сохраняться гипоксемия, которая связана с интерстициальным отеком легких. Ингаляция 30% кислорода в таких случаях вполне достаточна, чтобы нормализовать газообмен.

У детей достаточно часто (около 6% от числа регистрируемых заболеваний) возникает острое воспаление компонентов лимфатического глоточного кольца, чаще всего небных миндалин и окружающих их тканей — острый тонзиллит. Клинически острый тонзиллит проявляется болью в горле, которая значительно усиливается при глотании, симптомами общей интоксикации организма. Осложнения острого тонзиллита возникают достаточно часто. К местным осложнениям относятся паратонзиллит и паратонзиллярный абсцесс, отит, заглоточный абсцесс. Возникают они в основном при позднем начале лечения после 3-го дня с момента заболевания или при неадекватном лечении и могут стать причиной развития острого нарушения дыхания у детей вследствие обструкции глотки [14].

**Паратонзиллярный абсцесс** - воспаление и нагноение околоминдаликовой клетчатки, возникает вследствие проникновения патогенной микрофлоры в паратонзиллярную область. Чаще данное заболевание развивается после перенесенной ангины у больных, страдающих хроническим тонзиллитом. Основной бактериальный возбудитель - β-гемолитический стрептококк группы А, реже стрептококки групп С и G, анаэробы, редко микоплазмы и хламидии.

Причиной паратонзиллярного абсцесса могут быть инородные тела миндалин, травмы дужек и перитонзиллярной области. Провоцирующим фактором может стать также перикоронарит, представляющий собой воспалительный процесс в тканях десны вокруг прорезывающихся зубов, а также нарушение нормального прорезывания зуба мудрости. Основными симптомами являются боль в горле, резко болезненное затрудненное глотание,

тризм, болезненное открывание рта, невнятная речь, неприятный запах изо рта, поперхивание пищей. Болевой синдром при паратонзиллярном абсцессе носит острый характер: наблюдается в спокойном состоянии, усиливается вследствие малейшего движения, иррадирует в зубы или ухо. Больной не может открывать рот, старается держать голову неподвижно, немного склоненной в пораженную сторону. Прием пищи значительно затруднен или вообще невозможен [15].

При обследовании глотки выявляется отечность и гиперемия мягкого нёба, асимметрия зева за счет выпячивания нёбной миндалины со стороны поражения.

У детей чаще наблюдают передневерхние и задневерхние формы. Паратонзиллярные абсцессы, расположенные у корня языка с реактивными изменениями окружающих тканей, особенно в области гортани, за счет близкого расположения магистральных кровеносных сосудов, таких как сонные артерии, яремные вены, могут вызвать асфиксию, осложненную эрозивным кровотечением и сепсисом. Паратонзиллярные абсцессы также могут распространиться на гортань и медиастинальное пространство.

Диагноз устанавливают на основании анамнеза, клинической картины, фарингоскопии.

Больным с паратонзиллярным абсцессом показана госпитализация в хирургическое или отоларингологическое отделение стационара. Лечение проводится тремя основными методами: консервативным, хирургическим, комплексным. Консервативное лечение оказывается эффективным в начальной стадии болезни.

Целесообразно назначение амоксициллина незащищенного или защищенного (амоксициллин/клавулановая кислота), обладающего широким спектром антибактериального действия на грамотрицательные и грамположительные микроорганизмы. Макролиды (азитромицин, кларитромицин) применяют при отсутствии эффекта в результате предшествующей терапии. Альтернативными антибактериальными средствами являются цефалоспорины второго или третьего поколения.

Общее лечение включает в себя также следующие меры: проведение обезболивающей терапии, гипосенсибилизирующую терапию, прием витаминов. В комплексной терапии для быстрой регенерации слизистой глотки показано применение препарата Тонзилотрен, который снимает воспаление, отек и боль, восстанавливает защитную функцию миндалин, уменьшает объем гипертрофированных миндалин, способствует санации лакун от казеозного детрита, уменьшает выраженность отека и воспаления лимфатических узлов.

При сформировавшемся паратонзиллярном абсцессе, помимо указанного лечения, производят вскрытие абсцесса. При возникновении паратонзиллярного абсцесса у больных, страдающих декомпенсированным хроническим тонзиллитом, протекающим с частыми ангинами, показана тонзиллэктомия в «горячем периоде».

**Заглочный абсцесс** чаще встречается у детей младшего возраста. Он образуется в результате нагноения заглочных лимфатических узлов или клетчатки вокруг них, на фоне аденоидита или ангины нёбных миндалин. Заглочный абсцесс может распространиться на уровне носовой, ротовой или гортанной части глотки либо захватывать сразу несколько отделов глотки, вызывая соответствующие функциональные нарушения, такие как затруднение дыхания, гнусавость, нарушение глотания. Наиболее часто встречающимися микроорганизмами являются  $\beta$ -гемолитический стрептококк группы А, стафилококк и анаэробные возбудители. Симптоматика включает боль в горле, лихорадку, признаки токсикоза, менингизм, стридор, дисфагию [16].

Отмечается отечность перитонзиллярной области и задней стенки глотки. При пальцевом обследовании можно обнаружить флюктуацию, которая будет служить подтверждением диагноза.

У детей первого года жизни при заглочном абсцессе необходимо с осторожностью пользоваться роторасширителем из-за опасности рефлекторной остановки дыхания. Осмотр необходимо проводить на фоне введения седативных препаратов.

Заглочный абсцесс может не только спускаться в заднее средостение и вызывать медиастинит, но и распространяться в стороны, обуславливая развитие глубоких флегмон шеи и эрозивных кровотечений. Наличие заглочного абсцесса опасно также в связи с возможностью развития сепсиса и асфиксии вследствие сдавления дыхательных путей или аспирации гноя при прорыве абсцесса.

Дети с заглочным абсцессом нуждаются в срочной госпитализации, транспортировка проводится в положении сидя. В стационаре диагноз подтверждают с помощью боковой рентгенограммы грудной клетки и шеи, на которой выявляют расширение мягких тканей между воздушным столбом дыхательных путей и шейным отделом позвоночника (рис. 2).

При еще не сформировавшемся абсцессе (инфильтрате) назначают антибиотики широкого спектра действия, указанные выше для лечения паратонзиллярного абсцесса.

При сформировавшемся абсцессе производят его вскрытие при поверхностной анестезии 2% раствором дикаина через рот. После вскрытия про-



Рис. 2. Заглоточный абсцесс.

водят дренирование на фоне антибиотикотерапии. При больших абсцессах и резко затрудненном дыхании, особенно у маленьких детей, для предотвращения аспирации гноя необходимо предварительно производить пункцию абсцесса и аспирацию гноя с последующим его вскрытием. После пункции и вскрытия абсцесса проводят ревизию полости для полного освобождения от гноя.

Достаточно часто причиной обструкции ВДП у детей являются **инородные тела**, представляющие большую угрозу для жизни ребенка вследствие различной степени стеноза и развития острой асфиксии. Смерть детей от асфиксии на фоне инородного тела дыхательных путей находится на 5-м месте среди случайных травм у детей и на 1-м у детей до года [17].

В гортани инородное тело задерживается на уровне вестибулярных и голосовых складок. В результате попадания в гортань самых разнообразных инородных тел наступает острая асфиксия, которая даже при небольших размерах инородных тел может быть результатом рефлекторного спазма мышц самой гортани. В настоящее время главным вспомогательным методом диагностики аспирированных инородных тел является рентгенологическое исследование. Рентгенограмма в прямой и боковой проекции гортани и томография при рентгеноконтрастных инородных телах помогают точно локализовать их.

Более достоверным методом диагностики аспирированных инородных тел в трахею и бронхи является трахеобронхоскопия.

Неотложная помощь заключается в быстрейшем удалении инородного тела. Если произошла полная обтурация просвета гортани инородным телом и кашель неэффективный, продолжительный, приступообразный, сознание сохранено, проводят приемы по удалению инородного тела из верхних

дыхательных путей. Имеются определённые особенности оказания помощи детям до 1 года и детям старше года.

Немедленное вмешательство не показано при частичной обструкции дыхательных путей (при сохраненном сознании, нормальном цвете кожи и кашлевом рефлексе). Пальцевое исследование и удаление инородного тела вслепую у детей противопоказано, так как существует возможность продвижения инородного тела вглубь с развитием полной обструкции.

**Бронхообструктивный синдром (БОС)** более чем в 60% случаев развивается на фоне острого или рецидивирующего обструктивного бронхита, бронхиолита. В 30% случаев причиной обструкции нижних дыхательных путей является бронхиальная астма [18].

Частота бронхиальной обструкции, развившейся на фоне инфекционных заболеваний нижних дыхательных путей у детей раннего возраста, составляет от 5 до 40%. У детей с отягощенным семейным аллергическим анамнезом БОС, как правило, развивается чаще, в 30-40% случаев.

Важной особенностью формирования обратимой бронхиальной обструкции у детей первых 3 лет жизни является преобладание воспалительного отека и гиперсекреции вязкой слизи над бронхоспазмическим компонентом.

У детей старшего возраста в генезе обструкции превалирует бронхоспазм, развивающийся вследствие воздействия биологически активных веществ - гистамина, серотонина, медленно реагирующей субстанции анафилаксии и др. Бронхиальная обструкция возникает внезапно и быстро.

В генезе бронхиальной обструкции при ОРИ основное значение имеют отек слизистой оболочки бронхов, ее воспалительная инфильтрация, гиперсекреция вязкой слизи, за счет чего возникают нарушение мукоцилиарного клиренса и обструкция бронхов. Для РС-вирусной инфекции характерна гиперплазия слизистой оболочки мелких бронхов и бронхиол, «подушкообразное» разрастание эпителия, что приводит к тяжелой и труднокупирующейся бронхиальной обструкции, особенно у детей первых месяцев жизни. Аденовирусная инфекция сопровождается выраженным экссудативным компонентом, значительными слизистыми наложениями, разрыхлением и отторжением эпителия слизистой бронхов [19].

Классические клинические симптомы бронхиальной обструкции при респираторных заболеваниях могут быть разной степени выраженности. Они включают: удлинение выдоха, свистящее шумное дыхание, малопродуктивный кашель. При тяжелом течении характерно развитие присту-

пов удушья с втяжением уступчивых мест грудной клетки, участием вспомогательной мускулатуры в акте дыхания.

Основные направления терапии БОС при респираторной инфекции — это мероприятия по улучшению дренажной функции бронхов, проведение бронхолитической и противовоспалительной терапии [18].

Улучшение дренажной функции респираторного тракта включает в себя активную оральную регидратацию, использование отхаркивающих и муколитических препаратов, массажа, постурального дренажа, дыхательной гимнастики.

Основная цель муколитической и отхаркивающей терапии — разжижение мокроты, снижение ее адгезивности и увеличение эффективности кашля.

Сегодня в педиатрии широко применяются средства растительного происхождения, которые по своему отхаркивающему и муколитическому эффекту не уступают синтетическим, а в некоторых случаях оказывают еще и дополнительное бронхолитическое и противовоспалительное действие.

Большой практический интерес представляет препарат «Проспан», содержащий сухой экстракт листьев лекарственного плюща вьющегося [20].

Имеется многолетний опыт эффективного применения «Проспана» при лечении кашля и БОС. Активными ингредиентами сухого экстракта из листьев плюща являются сапонины, которые представлены гедерагенином,  $\alpha$ -гедерином и гедеракозидом. Сапонины плюща стимулируют выработку секрета бокаловидными клетками слизистой оболочки бронхов, тем самым увеличивая объем секрета и улучшая его реологию, способствуют увлажнению слизистой оболочки дыхательных путей, уменьшают вязкость секрета, облегчают подвижность ресничек, обладают доказанным бронхолитическим и противовоспалительным действием [21].

На сегодняшний день это самый изученный препарат среди муколитических фитопрепаратов. Его высокая терапевтическая эффективность и хорошая переносимость подтверждены многочисленными клиническими исследованиями. По заключению Комитета по растительным лекарственным препаратам (НМРС) Европейского агентства лекарственных средств (ЕМА) «Проспан» отвечает всем требованиям «хорошо изученного лекарственного препарата с доказанной эффективностью и безопасностью» [22, 23].

В качестве бронхолитической терапии у детей с БОС инфекционного генеза используют  $\beta_2$ -агонисты короткого действия (сальбутамол, фенотерол), антихолинергические препараты, теофиллины короткого действия (препараты второй линии) и их сочетание.

Воспаление слизистой оболочки бронхов — основное звено патогенеза бронхиальной обструкции, развившейся на фоне респираторной инфекции.

Тяжелое течение БОС у детей требует назначения топических или, реже, системных кортикостероидов. Используют ингаляционные кортикостероиды: будесонид в небулах или фликсотид. Целесообразно назначать ИКС через 15–20 мин после ингаляции бронхолитика. Продолжительность терапии ИКС определяется характером заболевания, длительностью и тяжестью течения БОС, эффектом от проводимой терапии [24].

**Острый бронхиолит** — воспалительное заболевание нижних дыхательных путей с поражением мелких бронхов и бронхиол, развивается у детей в возрасте до 2 лет (наиболее часто — у детей в возрасте до 1 года). Ежегодно в мире регистрируется 150 млн случаев бронхиолита, 7–13% из которых требуют стационарного лечения и 1–3% — госпитализации в отделение интенсивной терапии [25].

Симптомокомплекс острого бронхиолита включает обструкцию нижних дыхательных путей, возникающую на фоне острой респираторной вирусной инфекции (или при воздействии раздражителей) и сопровождающуюся кашлем и признаками дыхательной недостаточности: затрудненным кряхтящим дыханием, тахипноэ, втяжением межреберных промежутков и/или подреберий, раздуванием крыльев носа и двусторонними хрипами в легких.

В патогенезе основную роль играют некроз и десквамация эпителия терминальных и респираторных бронхиол, лимфоцитарная и нейтрофильная инфильтрация и отек их стенки, гиперсекреция слизи.

Неотложная терапия бронхиальной обструкции при бронхиолите зависит от степени тяжести состояния ребенка. Основная задача терапии — купирование дыхательной недостаточности:

- Рекомендуется терапия увлажненным кислородом при  $SpO_2 \leq 92-94\%$ .
- Ингаляционная бронхоспазмолитическая терапия не влияет на длительность бронхиолита. Не рекомендуется рутинное использование при бронхиолите у детей ингаляций  $\beta_2$ -агонистов короткого действия. Получение эффекта от ингаляции бронходилататора через 20 мин оправдывает продолжение ингаляционной терапии. При отсутствии эффекта дальнейшее проведение ингаляции бронходилататоров не имеет смысла.
- Не рекомендуется использовать ингаляционные и системные глюкокортикостероиды при бронхиолите вследствие отсутствия доказательств их клинического эффекта.

• Антибиотики при остром бронхолите не показаны, за исключением ситуаций, когда имеется сопутствующая бактериальная инфекция либо серьезные подозрения на нее.

• Не рекомендуется применение вибрационного и/или перкуSSIONного массажа, так как в большинстве случаев он также не дает выраженного эффекта у пациентов с бронхолитом [26].

На современном этапе **бронхиальная астма (БА)** является актуальной проблемой у детей. Наравне с повседневным ростом количества больных, страдающих этой патологией органов дыхания, отмечена устойчивая тенденция к увеличению числа детей, которые нуждаются в оказании неотложной помощи [27].

Обострение БА может протекать в виде острого приступа или затяжного состояния бронхиальной обструкции.

Приступ БА как проявление обострения – это остро развившееся и/или прогрессивно нарастающее экспираторное удушье, затрудненное и/или свистящее дыхание, спастический кашель, либо сочетание этих симптомов при резком снижении

показателя пиковой скорости выдоха. Сужение дыхательных путей обусловлено сокращением гладкой мускулатуры стенки бронха, отеком дыхательных путей, утолщением стенки бронха, гиперсекрецией слизи.

Тяжесть БА оценивается в соответствии с классификацией Глобальной стратегии по борьбе с бронхиальной астмой (GINA- 2018) (табл. 2) [28].

Основой лечения обострения, в соответствии с рекомендациями GINA 2018, является многократное назначение быстродействующего ингаляционного  $\beta_2$ -агониста короткого действия, или антихолинэргического препарата, или их комбинации, раннее назначение системных ГКС и ингаляции кислорода. Измерения ЧСС, ЧДД и контроль симптомов помогают при назначении лечения, однако определение легочной функции и пульсоксиметрия являются ведущими методами [29, 30].

При легком приступе бронхиальной астмы используют ингаляции:  $\beta_2$ -агонист короткого действия (сальбутамол) через дозированный аэрозольный ингалятор (ДАИ), М-холинолитик - ипратропиума бромид через ДАИ или через небулайзер или

Таблица 2

Классификация тяжести обострений бронхиальной астмы (GINA-2018)

Признак	Легкое	Среднетяжелое	Тяжелое	Угроза остановки дыхания
Частота дыхания	Учащенное	Выраженная экспираторная одышка	Резко выраженная экспираторная одышка	Тахипноэ или брадипноэ
Участие вспомогательной мускулатуры, втяжение яремной ямки	Нерезко выражено	Выражено	Резко выражено	Парадоксальное торако-абдоминальное дыхание
Свистящее дыхание	Обычно в конце выдоха	Выражено	Резко выражено	«Немое» легкое, отсутствие дыхательных шумов
Пульс	<100 в мин (в зависимости от возраста)*	<140 в мин (в зависимости от возраста)*	>140 в мин (в зависимости от возраста)*	Брадикардия (в зависимости от возраста)*
Физическая активность	Сохранена	Ограничена	Положение вынужденное	Отсутствует
Разговорная речь	Сохранена	Ограничена, произносит отдельные фразы	Речь затруднена	Отсутствует
Сфера сознания	Иногда возбуждение	Возбуждение	Возбуждение, испуг, дыхательная паника	Спутанность сознания
ПСВ, % нормы или лучших показателей	>60-70	>50-70	≤50	<25
Насыщение крови кислородом (SaO <sub>2</sub> )	>95	91-95	<90	<90
PaO <sub>2</sub>	Нормальные значения	Более 60 мм рт.ст.	Менее 60 мм рт.ст.	Менее 60 мм рт.ст.

\*Примечание: нормальная частота дыхания у детей младше 5 лет:

<60 в мин для детей от 0 до 2 мес;

<50 в мин для детей от 2 до 12 мес;

< 40 в мин для детей от 1 года до 5 лет.

Частота сердечных сокращений у детей при разной степени тяжести обострения БА:

- лёгкое обострение: < 100 в мин.

- среднетяжелое обострение: <200 в мин для детей от 0 до 3 лет;

< 180 в мин для детей от 4 до 5 лет;

- тяжелое обострение: >200 в мин для детей от 0 до 3 лет;

>180 в мин для детей от 4 до 5 лет.

комбинированный препарат ипратропиума бромида и фенотерола с помощью ДАИ. Терапию оценивают через 20 мин, при неудовлетворительном эффекте назначается повторная доза бронхолитического препарата. Критериями эффективности проводимого лечения служат: уменьшение одышки, количества сухих хрипов в легких и увеличение пиковой скорости выдоха. При отсутствии эффекта проводят переоценку степени тяжести приступа БА и в соответствии с состоянием корректируют терапию.

При среднетяжелом приступе проводится ингаляция: сальбутамол либо фенотерол + ипратропиума бромид в течение 5-10 мин. Используются ИКС, системные глюкокортикостероиды перорально или парентерально. Терапию оценивают через 20 мин, при неудовлетворительном эффекте дается повторная доза бронхолитического препарата, глюкокортикостероида.

После ликвидации легкого и среднетяжелого приступа необходимо продолжить бронходилатационную терапию  $\beta_2$ -агонистами каждые 4-6 ч в течение 24-48 ч, при среднетяжелом приступе возможен перевод на пролонгированные бронхолитики ( $\beta_2$ -агонисты) до нормализации клинических и функциональных данных. В дальнейшем проводится назначение или коррекция базисной противовоспалительной терапии.

Лечение больных с тяжелым обострением бронхиальной астмы включает проведение кислородотерапии 40-60%, назначение ингаляционного  $\beta_2$ -агониста, системных глюкокортикостероидов (per os или внутривенно), внутривенное капельное введение эуфиллина, интубирование больного и проведение респираторной поддержки при угрозе асфиксии, осуществление мониторинга ПСВ, SatO<sub>2</sub>, витальных функций.

Назначаются системные глюкокортикостероиды - преднизолон парентерально 60-120 мг или per os 2 мг/кг. Для лечения тяжелых обострений бронхиальной астмы у детей могут быть использованы и другие глюкокортикостероиды в эквивалентных дозах.

Полное купирование обострения бронхиальной астмы обычно происходит постепенно. Нормализация показателей функции легких может занять несколько дней, а снижение гиперчувствительности дыхательных путей - несколько недель. Симптомы и физикальные признаки не являются точными индикаторами бронхиальной обструкции. Усиленное лечение следует продолжать до тех пор, пока показатели функции легких (ПСВ или ОФВ<sub>1</sub>) не вернуться к значениям, близким к нормальным или наилучшим индивидуальным.

Таким образом, острые обструктивные состояния дыхательных путей у детей развиваются достаточно часто и сопутствуют многим патологическим состояниям. Однотипное клиническое течение обструкции может явиться следствием разных заболеваний. У большинства больных отмечена четкая инфекционная зависимость обострений (приступов) бронхиальной обструкции на фоне респираторных инфекций, что затрудняет диагностику основного заболевания. Все дети с острой обструкцией дыхательных путей нуждаются в комплексном обследовании с целью установления заболевания, послужившего причиной развития обструкции, и своевременного проведения дифференцированных схем терапии. Комплексное лечение включает, как правило, терапию ОРИ, мероприятия, направленные на улучшение дренажной функции легких, и адекватную бронхолитическую и противовоспалительную терапию.

### Литература

1. Неотложная педиатрия: национальное руководство. Под ред. Блохина Б.М. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. с. 832. [Emergency pediatrics: national guideline. B.M. Blokhin editor. Moscow: GEOTAR-Media, 2017. p. 832. In Russian].
2. Заболевания органов дыхания у детей. Практическое руководство по детским болезням. Том 9. Под редакцией Блохина Б.М. М.: Медпрактика - М; 2007. с. 616. [Diseases of the respiratory system in children. Practical guidance on childhood diseases. Volume 9. Blokhina B.M. editor. Moscow: Medpraktika - M; 2007. p. 616. In Russian].
3. Полякова А.С., Бакрадце М.Д., Таточенко В.К. Синдром крупа у детей: предрассудки и доказательная медицина. Фарматека. 2018; 1: 15-22 [Polyakova A.S., Bakradze M.D., Tatchenko V.K. Croup syndrome in children: prejudices and evidence-based medicine. Farmateka. 2018; 1: 15-22. In Russian].
4. Darras K, Roston A, Yewchuk L. Imaging Acute Airway Obstruction in Infants and Children. Radiographics. 2015; 35(7): 2064-2079.
5. Pawelczyk M., Kowalski M. The Role of Human Parainfluenza Virus Infections in the Immunopathology of the Respiratory Tract. Curr Allergy Asthma Rep. 2017; 17(3):16. doi: 10.1007/s11882-017-0685-2.
6. Овсянников Д.Ю., Кузьменко Л.Г., Алексеева О.В. Виральный и рецидивирующий круп у детей. Медицинский совет. 2019; 2: 100-105 [Ovsyannikov D.Yu., Kuzmenko L.G., Alekseeva O.V. Viral and recurrent croup in children. Medical advice. 2019; 2: 100-105. In Russian].
7. Круп у детей (острый обструктивный ларингит). Клинические рекомендации. Клиническая и неотложная педиатрия. 2015; 1: 103-110 [Croup in children (acute obstructive laryngitis). Clinical guidelines. Clinical and emergency pediatrics. 2015; 1: 103-110. In Russian].
8. Russell K, Liang Y, O'Gorman K, Johnson D, Klassen T. Glucocorticoids for croup. Cochrane Database Syst. Rev. 2011; (1):CD001955. doi: 10.1002/14651858.CD001955.pub3.
9. Cutrera R, Baraldi E, Indinnimeo L, Miraglia Del Giudice M, Piacentini G5, Scaglione F et al. Management of acute respiratory diseases in the pediatric population: the role of oral corticosteroids. Ital. J. Pediatr. 2017; 43(1):31. doi: 10.1186/s13052-017-0348-x.
10. Савенкова М.С., Баясинская Г.Л., Бычков В.А., Воротнюк Г.М., Коробко Л.М., Анин А.Н. Острый эпиглоттит у

детей (этиопатогенез, диагностика, лечение) Вопросы современной педиатрии. 2008; 7(5): 91-97 [Savenkova M.S., Balyasinskaya G.L., Vyshkov V.A., Vorotnyuk G.M., Korobko L.M., Anin A.N. Acute epiglottitis in children (etiopathogenesis, diagnosis, treatment) Questions of modern pediatrics. 2008; 7(5): 91-97. In Russian].

11. Tibballs J, Watson T. Symptoms and signs differentiating croup and epiglottitis. *J. Paediatr. Child. Health.* 2011; 47(3): 77-82.

12. Reena K.A., Singh S.K., Agrawal V. Unsuspected subglottic web in a child managed for severe respiratory obstruction. *Saudi J. Anaesth.* 2017; 11(1): 99-101. doi: 10.4103/1658-354X.197336

13. Бриткова Т.А., Лekomтсева О.И., Кравцова Н.А., Пчелина Е.В., Иванов И.В. Острый эпиглоттит у мальчика 3 лет (клиническое наблюдение). *Детские инфекции.* 2016; 3: 69-70 [Britkova, T.A., Lekomtseva, O.I., Kravtsova, N.A., Pchelina, E.V., Ivanov, I.V. Acute epiglottitis in a 3-year-old boy (clinical observation). *Children's infections.* 2016; 3: 69-70. In Russian].

14. Таточенко В.К. Болезни органов дыхания у детей: практическое руководство. М.: «Педиатр», 2012. с. 480 [Tatochenko V.K. Diseases of the respiratory system in children: a practical guide. Moscow: Pediatrician; 2012. p. 480. In Russian].

15. Сиренко Н.В., Алексеенко С.И., Цурикова Г.П., Волкова М.О. Паратонзиллярные абсцессы у детей. Клинико-микробиологические методы исследования. Антибиотики и химиотерапия 2017; 62(1): 35-39 [Sireenko N.V., Alekseyenko S.I., Tsurikova G.P., Volkova M.O. Peritonsillar Abscess in Children. *Clinical and Microbiological Methods of Investigation.* 2017; 62(1): 35-39. In Russian].

16. Свистушкин В.М. Мустафаев Д.М. Гнойные осложнения воспалительных заболеваний глотки. *РМЖ.* 2015; 6: 332-335 [Svistushkin V.M., Mustafaev D.M. Purulent complications of inflammatory diseases of the pharynx. *RMJ.* 2015; 6: 332-335. In Russian].

17. Ibrahimov M., Yollu U., Akil F, Aydin F, Yener M. Laryngeal foreign body mimicking croup. *J. Craniofac. Surg.* 2013; 24(1): 7-8. doi: 10.1097/SCS.0b013e31826465e5.

18. Зайцева О.В. Дифференциальный диагноз бронхообструктивного синдрома у детей. *Клиническая и неотложная педиатрия.* 2015;1: 66-75 [Zaitseva O.V. Differential diagnosis of bronchial obstructive syndrome in children. *Clinical and emergency pediatrics.* 2015; 1: 66-75. In Russian].

19. Блохин Б.М., Лобушкова И.П., Рощина А.К., Кузнецов А.Ю., Мирзоев Т.Х. Диагностика, тактика и методы лечения кашля у детей. *РМЖ Педиатрия.* 2015; 3: 3-7 [Blokhin B.M., Lobushkova I.P., Roshchina A.K., Kuznetsov A.Yu., Mirzoev T.X. Diagnosis, tactics and methods of cough treatment in children. *RMJ. Pediatrics.* 2015; 3: 3-7. In Russian].

20. Schulte-Michels J, Kexsel C, Häberlein H, Franken S. Anti-inflammatory effects of ivy leaves dry extract: influence on transcriptional activity of NFκB. *Inflammopharmacology.* 2019; 27(2): 339-347 doi: 10.1007/s10787-018-0494-9/

21. Schulte-Michels J, Runkel F, Gokorsch S, Häberlein H. Ivy leaves dry extract EA 575® decreases LPS-induced IL-6 release from murine macrophages. *Pharmazie.* 2016; 71: 158-161

22. Мизерницкий Ю.Л. Эффективность и безопасность сухого экстракта плюща (Проспан®) в терапии бронхитов у детей (по результатам наблюдательного исследования ProSpiro). *Педиатрия.* 2019; 98(2): 18-27 [Mizernitski Yu.L. Efficacy and safety of dry ivy extract (Prospan) in the treatment of bronchitis in children (according to the results of the observational study ProSpiro) *Pediatrics.* 2019; 98(2): 18-27. In Russian].

23. Cwientzek U, Ottlinger B, Arenberger P. Acute bronchitis therapy with ivy leaves extracts in a two-arm study. A double-blind, randomised study vs. an other ivy leaves extract. *Phytomedicine.* 2011; 18(13): 1105-1109. doi: 10.1016/j.phymed.2011.06.014.

24. Beigelman A, Chipps B, Bacharier LB. Update on the utility of corticosteroids in acute pediatric respiratory disorders. *Allergy Asthma Proc.* 2015; 5(36): 332-338. doi: 10.2500/aap.2015.36.3865.

25. Barclay L. AAP Update Guidelines on Bronchiolitis in Young Children. [Internet] *Medscape Medical News;* 2014. <http://www.medscape.com/viewarticle/833884/>.

26. Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC, Alverson BK, Baley JE, Gadomski AM et al. American Academy of Pediatrics. *Clinical Practice Guideline: The Diagnosis, Management, and Prevention of Bronchiolitis Pediatrics.* 2014; 134(5): 1474-1502. doi: 10.1542/peds.2014-2742.

27. Национальная программа «Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика». М.: Оригиналмакет, 2017. с. 160 [National program «Bronchial asthma in children. The strategy for the prevention and treatment». Moscow: Original-maket, 2017. p. 160. In Russian].

28. Global Initiative for asthma. [Internet] *Global Strategy for Asthma Management and Prevention;* 2018. <http://www.ginasthma.org/>.

29. Суровенко Т.Н., Глушкова Е.Ф. Новые возможности терапии бронхиальной астмы у детей. *Медицинский совет.* 2018; 17: 192-198 [Surovenko T.N., Glushkov E.F. New possibilities of therapy of bronchial asthma in children. *Medical Council.* 2018; 17: 192-198. In Russian].

30. Green CE, Turner AM. The role of the endothelium in asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Respir Res.* 2017; 18(1): 20. doi: 10.1186/s12931-017-0505-1.

Конфликт интересов отсутствует

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ШОКОВЫХ СОСТОЯНИЙ У ДЕТЕЙ

Б.М. Блохин<sup>1,2</sup>, И.В. Гаврютина<sup>1\*</sup>, Е.Ю. Овчаренко<sup>1</sup>, И.П. Лобушкова<sup>1,2</sup>, Д.А. Пиотровский<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБВОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова»

Минздрава России, Москва,

<sup>2</sup>ФГБУ «Детский медицинский центр» УД Президента РФ, Москва

## UPDATE IN THE MANAGEMENT OF PEDIATRIC SHOCK

B.M. Blokhin<sup>1</sup>, I.V. Gavryutina<sup>1\*</sup>, E.Yu. Ovcharenko<sup>1</sup>, I.P. Lobushkova<sup>1</sup>, D.A. Piotrovskiy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Children's Clinic of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

E-mail: montego@mail.ru

### Аннотация

Статья посвящена проблеме оказания экстренной медицинской помощи детям с острыми нарушениями кровообращения при шоке, остановкой сердца. Отражены вопросы терминологии, классификации, приведены международные клинические рекомендации по сердечно-легочной реанимации у детей.

Шок - частое, смертельно опасное, по данным мировой статистики, осложнение инфекционных и неинфекционных заболеваний у детей. Основной причиной высокой смертности среди детского населения является поздняя диагностика и нерациональный подход к терапии шока. Вариабельность клинической картины требует формирования четкого алгоритма поиска методов диагностики и тактики лечения детей в зависимости от тяжести состояния.

**Ключевые слова:** шок, остановка сердца, сердечно-легочная реанимация.

### Abstract

The article deals with the problem of emergency care of the acute cardiac failure due to shock, cardiac arrest and reflects issues of terminology, classification, international guidelines for pediatric cardiopulmonary resuscitation.

Shock is a frequent, lethally dangerous complication of infectious and noninfectious diseases in children. The main reason for high mortality among children population is late diagnostics and irrational therapy. The variability of clinical picture urges to develop a clear algorithm for searching shock markers and therapeutic approaches depending on the severity.

**Key words:** shock, cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation.

*Ссылка для цитирования: Блохин Б.М., Гаврютина И.В., Овчаренко Е.Ю., Лобушкова И.П., Пиотровский Д.А. Современные подходы к лечению шоковых состояний у детей. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 135-146.*

Шок — патологический процесс, сопровождающийся прогрессирующим несоответствием доставки и потребления кислорода, приводящий к нарушению аэробного гликолиза и снижению образования АТФ, при дефиците которого нарушаются функции клеток. При этом сепсис является одной из основных причин детской смертности в мире, а от гиповолемического шока и дегидратации ежедневно умирает около 8000 детей младше 5 лет.

Существует множество классификаций шока. По ведущему пусковому фактору выделяют следующие виды шока:

- гиповолемический,

- обструктивный,
- кардиогенный,
- распределительный.

При некоторых состояниях, например септическом шоке, одновременно могут проявляться несколько видов шока. Каждый вид шока определяет дальнейшую тактику лечения.

Наиболее частая причина развития шоковых состояний у детей — потеря жидкости и электролитов. По данным США, около 1.5 млн обращений в год связаны с острым энтероколитом, из которых 200 тыс. требуют госпитализации, а 300 заканчиваются летальным исходом.

Одна из особенностей течения шока у детей —

Нижние границы частоты сердечных сокращений, содержания лейкоцитов, систолического артериального давления, соответствующих 5-му центиллю и верхняя граница частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и лейкоцитов, соответствующих 95-му центиллю (B. Goldstein и соавт.)

Возраст	ЧСС в мин		ЧД в мин	Лейкоцитоз, ×10 <sup>3</sup> /мм	САД, мм рт. ст.
	тахикардия	брадикардия			
0 дн – 1 нед	>180	<100	>50	>34	<65
1 нед – 1 мес	>180	<100	>40	>19.5 и <5	<75
1 мес – 1 год	>180	<90	>34	>17.5 и <5	<100
1 – 5 лет	>140		>22	>15.5 и <6	<94
6-12 лет	>130		>18	>13.5 и <4.5	<105
13 – до 18 лет	>110		>14	>11 и <4.5	<117

ЧД - частота дыхания,

ЧСС - частота сердечных сокращений,

САД - артериальное давление.

несоответствие тяжести заболевания и тяжести состояния ребенка. Возможность поддерживать основные витальные функции на нормальном уровне сохраняется даже при потере 25–30% объема циркулирующей крови (ОЦК). Это происходит благодаря мощным компенсаторным возможностям детского организма. Повышение общего периферического сосудистого сопротивления — единственный способ поддержания адекватной перфузии сердца, а также других жизненно важных органов: головного мозга, почек. Поэтому гипотензия у детей возникает как поздний и отрицательный прогностический признак.

Принято выделять три стадии шока: компенсированная, декомпенсированная (гипотензивная) и необратимая. Гипотензия относится к поздним признакам шока, появляется на стадии декомпенсации, при которой процент выживаемости больных значительно падает. Время от развития компенсированного шока до декомпенсированного составляет несколько часов, время от развития стадии декомпенсации до остановки кровообращения и дыхания может составить несколько минут. На стадии декомпенсации циркуляторная компенсация нарушается вследствие ишемии, повреждения эндотелия, образования токсических метаболитов. Это происходит во всех органах и системах. Когда этот процесс вызывает необратимые функциональные потери, то регистрируют терминальную, или необратимую, стадию шока [1].

Первым и единственным признаком шока может быть необъяснимая тахикардия или тахипноэ (табл. 1).

Далее наблюдается снижение диуреза (менее 0,5 мл/кг в час), нарушение периферической перфузии, нарушение сознания, развитие ре-

спираторного дистресса. Нередко ранним признаком бывает нарушение поведения ребенка. Странные и неадекватные поступки, длительный сон, отсутствие контакта с окружающими могут стать первыми жалобами со стороны родителей.

Диагностику периферического кровообращения осуществляют с помощью оценки времени наполнения капилляров — быстрого и неинвазивного метода. У новорожденных детей верхняя граница нормы времени наполнения капилляров — 3 с независимо от пола, гестации, массы тела и роста. У детей старшего возраста нормой принято считать 2 с.

По рекомендациям М.Н. Gorelick и соавт. [3], заподозрить потерю жидкости около 5% можно при наличии любых 2 признаков из следующих:

- время наполнения капилляров более 2 с;
- отсутствие слез;
- сухость слизистых оболочек;
- синдром интоксикации.

Одновременное наличие 3 признаков из перечисленных — свидетельство потери более 10% жидкости и возможности развития гиповолемического шока.

Срыв механизмов адаптации, как правило, влечет за собой резкое ухудшение состояния ребенка с развитием артериальной гипотензии, нарушением всех витальных показателей, вплоть до брадикардии и брадипноэ.

Гиповолемический шок — шок, вызванный недостаточным ОЦК. У детей гиповолемический шок в большинстве случаев связан с потерей электролитов и жидкости при кишечных инфекциях, перегревании [4]. Клинические проявления гиповолемического шока показаны в табл. 2.

Наиболее значимые для диагностики гиповолемического шока клинические симптомы

Клинические проявления гиповолемического шока

Параметры	Стадия шока		
	компенсации	декомпенсации	необратимая
Потеря жидкости, %	15–30	30–45	>45
Сознание	Умеренное беспокойство	Апатия, слабый ответ на боль	Не отвечает
Тонус мышц	Норма	Норма/↓	Резко снижен
ЧД	↑	↑↑	Тяжелое тахипноэ, вплоть до остановки
Цвет кожи	Бледный	Бледный, умеренный периферический цианоз	Бледный, центральный и периферический цианоз
Тургор	Слабый, западение глазных яблок и родничка		Отсутствует
Температура кожи	Прохладная	Прохладная/холодная	Холодная
Наполнение капилляров, с	>2	>3	>5
ЧСС	↑	↑↑	Тахикардия/брадикардия
АД	Нижняя граница нормы	↓	↓↓
Диурез	↓	Минимальный	Минимальный/нет

ЧД - частота дыхания,  
 ЧСС - частота сердечных сокращений,  
 АД - артериальное давление.

— увеличение времени наполнения капилляров (симптом бледного пятна), увеличение времени расправления кожной складки (тургор кожи) и нарушения дыхания [5] (табл. 3).

Таблица 3

Дегидратация в соответствии со временем расправления кожной складки

Время расправления кожной складки, с	Дегидратация — потеря массы тела, %
<2	<5
2–3	5–8
3–4	9–10
>4	>10

**Распределительный (дистрибутивный) шок** — шок, обусловленный увеличением емкости сосудов. К этому виду шока относят анафилактический, нейрогенный и септический шок.

**Анафилактический шок** — тяжелая аллергическая реакция на различные антигены пищи, вакцин, лекарств, токсины и другие антигены, при которой развивается венодилатация, системная вазодилатация, повышенная проницаемость сосудистого русла и легочная вазоконстрикция. В патогенезе анафилактического шока основную роль играет резкий массивный выброс медиаторов воспаления, в результате чего происходит увеличение емкости сосудистого русла и падение артериального давления.

При анафилактическом шоке сочетаются кожные, респираторные и кардиоваскулярные симптомы. Наиболее частые кожные симптомы — уртикарная сыпь, респираторная обструкция верхних и/или нижних дыхательных путей, сердечно-сосудистые тахикардия, гипотензия. Непосредственная угроза для жизни ребенка — полная обструкция дыхательных путей, резкое падение артериального давления, нарушение перфузии жизненно важных органов.

**Нейрогенный шок** - шок, возникающий в результате травматической пара- или тетраплегии (спинальный шок), высокой спинномозговой анестезии и при тяжелом течении синдрома Гийена–Барре. В результате нарушения иннервации сосудистого русла ниже места травмы возникает падение артериального давления.

При тяжелых формах синдрома Гийена–Барре всегда отмечается поражение вегетативной нервной системы, оно проявляется синусовыми тахикардиями и брадикардиями, вплоть до требующих постановки искусственных водителей ритма. Отмечаются также внезапные падения артериального давления и аритмии. Характерен гипергидроз туловища, ладоней, стоп. Нейрогенный шок у детей часто сопровождается резистентностью к жидкости, поэтому в лечении используют препараты с  $\alpha$ -адренергическим действием.

**Кардиогенный шок** - шок, вызванный неспособностью сердца произвести адекватный сер-

дечный выброс. Кардиогенный шок развивается у больных вследствие снижения минутного объема сердца за счет нарушений сократительной функции левого желудочка (инфаркт миокарда, миокардиты, кардиомиопатии, токсические поражения), вследствие нарушений внутрисердечной гемодинамики из-за механических причин (разрыв клапанов, хорд, папиллярных мышц, межжелудочковой перегородки, тяжелые пороки, шаровидный тромб предсердий, опухоли сердца), вследствие слишком высокой или слишком низкой частоты сердечных сокращений (тахи- и брадиаритмии, нарушения предсердно-желудочковой проводимости), вследствие невозможности адекватного наполнения камер сердца в период диастолы из-за развившейся тампонады перикарда, а также препятствия движению крови от или к сердцу (эмболия легочной артерии, тампонада сердца, напряженный пневмоторакс, закрытие фетальных коммуникаций — овально-го окна и артериального протока — при дуктус-зависимых врожденных пороках сердца).

Относительная гиповолемия может быть одним из критериев диагностики септического шока (СШ). С точки зрения этиологии, патогенеза и подходов к терапии следует различать гиповолемический и септический шок.

Термин «сепсис» в разные исторические периоды нес различную смысловую нагрузку. Впер-

вые четкие понятия СШ и сепсиса были сформулированы в ходе Согласительной конференции обществ пульмонологов и реаниматологов США в 1991 г. Решениями Согласительной конференции было рекомендовано использовать в клинической практике следующие определения.

Септический шок (СШ) — тяжелый сепсис с нарушением работы органов сердечно-сосудистой системы. Тяжелый сепсис — сепсис с наличием одного из признаков:

- нарушение работы сердечно-сосудистой системы;
- острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС);
- нарушение функции 2 других органов или более (табл. 4).

Сепсис — синдром системного воспалительного ответа с наличием признаков инфекции (положительный посев или клинически обоснованное наличие инфекции).

Синдром системного воспалительного ответа характеризуется наличием 1 обязательного критерия и 1 дополнительного из перечисленных:

- Центральная температура (прямая кишка/ мочевого пузыря/рот) ниже 36°С или выше 38.5°С (обязательный критерий).
- Увеличение ЧСС более чем на 2 стандартных отклонения выше среднего центиля или стойкое необъяснимое увеличение ЧСС на 0.5–4 ч; если

Таблица 4

Критерии нарушения функций органов и систем

Орган или система органов	Параметры
Нервная система	Оценка по шкале Глазго (ШКГ) $\leq 11$ или резкое угнетение сознания на 3 балла и более по ШКГ
Кровь	Тромбоциты $< 80 \times 10^9/\text{л}$ , или снижение на 50% верхнего значения за последние 3 сут, или международное нормализованное отношение $> 2$
Почки	Увеличения уровня креатинина в 2 раза и более выше нормы или по сравнению с изначальным уровнем
Печень	Общий билирубин $\geq 4$ мг/дл (за исключением новорожденных) или увеличение активности аланинаминотрансферазы в 2 раза и более
Сердечно-сосудистая система	Артериальная гипотензия (АД $< 5$ -го центиля, несмотря на введение $\geq 40$ мл/кг жидкости за 1 ч, или необходимость использования вазоактивных препаратов для поддержания АД, или два пункта из перечисленного: • необъяснимый дефицит оснований $> 5$ мэкв/л • повышение лактата артериальной крови в 2 раза и более выше нормы • диурез $< 0.5$ мл/кг в час • время наполнения капилляров $> 5^\circ\text{C}$ • разница центральной и периферической температуры $> 3^\circ\text{C}$
Дыхательная система	$\text{раO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ при отсутствии патологии (врожденных пороков сердца) или предшествующей патологии органов дыхания или $\text{раO}_2 > 65$ мм рт.ст. или на 20 мм рт.ст. выше исходного уровня, или необходимость кислородотерапии 0.5 $\text{FiO}_2$ для поддержания $\text{SaO}_2 \geq 92\%$ , или необходимость инвазивной или неинвазивной вентиляции легких

ребенок младше 1 года, брадикардия ниже 10-го центиля (дополнительный критерий).

- Увеличение ЧД более чем на 2 стандартных отклонения выше среднего центиля или необходимость проведения ИВЛ (дополнительный критерий).

- Лейкоцитоз, или лейкопения, или появление более 10% незрелых форм нейтрофилов (обязательный критерий).

СШ делят на теплый (ранний) и холодный (поздний). В зависимости от типа шока меняется тактика лечения больного. Критерии теплового шока: теплые конечности, пульс нормального наполнения, нормальное время наполнения капилляров. При холодном шоке отмечаются снижение времени наполнения капилляров, слабый периферический пульс, мраморные, бледные конечности.

Лечение шоковых состояний у детей преследует цель — обеспечить адекватную тканевую перфузию. Независимо от вида шока начинать лечение следует с первичной оценки пациента по системе ABCDE с восстановлением проходимости дыхательных путей и дыхания, дачи 100% кислорода, обеспечения непрерывного мониторинга жизненно важных параметров организма (электрокардиограмма, частота сердечных сокращений (ЧСС), частота дыханий (ЧД), сатурация кислорода, температура тела, глюкоза крови, электролиты), обеспечения внутривенного периферического/центрального или внутрикостного доступа.

Лечение анафилактического шока начинают незамедлительно с введения 10 мкг/кг (максимум 0.5 мг) 0.1% раствора эпинефрина внутримышечно в наружную поверхность бедра или внутривенно. После введения первой дозы эпинефрина необходимо ввести 1–2 мкг/кг метилпреднизолона и начать болюсное введение жидкости в дозе 20 мл/кг за 20 мин. В зависимости от клиники анафилактического шока показано использование ингаляций с сальбутамолом в дозе 0.15 мг/кг при бронхоспазме, введение дифенгидрамина внутримышечно или внутривенно в дозе 1.0 мг/кг (максимум 50 мг) при кожных проявлениях, внутривенное капельное введение эпинефрина в дозе 0.1–1.0 мкг/мин в зависимости от состояния, допамина внутривенно капельно в дозе 10–15 мкг/кг в минуту.

Программа интенсивного лечения больного в шоке предусматривает следующие врачебные действия [5]:

1. Кислород 100%.
2. Обеспечение сосудистого доступа.

Существует правило двух доступов при лечении шоковых состояний. При компенсирован-

ном шоке необходимо пробовать установить периферический венозный доступ. При гипотензивном шоке следует устанавливать сразу внутрикостный доступ, потому что требуется немедленное введение большого объема жидкости. В зависимости от клиники шока и опыта врачей принимается решение об обеспечении центрального венозного доступа.

3. Лечение гиповолемического шока начинают с восполнения дефицита объема циркулирующей крови и обеспечения оптимального уровня преднагрузки и постнагрузки. После каждого болюса жидкости необходимо проводить оценку состояния ребенка и решать вопрос о дальнейшем проведении инфузионной терапии.

4. Ранняя эмпирическая антибактериальная терапия сепсиса и септического шока.

5. Инотропная поддержка.

6. Непрерывное мониторирование витальных показателей.

7. Контроль уровня глюкозы крови, электролитов, кислотно-основного равновесия.

#### Введение жидкости

Стартовым раствором для терапии шока остается физиологический раствор натрия хлорида 0.9% или раствор Рингера. Инфузионная терапия физиологическим раствором проводится в дозе 20 мл/кг за 5–20 мин [6]. Количество болюсов определяется состоянием пациента и может быть увеличено до 3–6 в течение первого часа.

Абсолютный или относительный дефицит ОЦК устраняют инфузионной терапией под контролем почасового диуреза, который в норме должен быть не менее 1 мл/кг в час у ребенка старше 3 лет, 1.5 мл/кг в час у ребенка от 1 года до 3 лет, 2 мл/кг в час у ребенка до 1 года.

Сохраняющаяся артериальная гипотензия с каждым часом увеличивает летальность вдвое. Смертность при СШ выше вдвое, если дети получали менее 40 мл/кг жидкости за первый час инфузионной терапии, и втрое, когда проведение инфузионной терапии начиналось не в первый час после диагностики шокового состояния.

Решение о повторном введении болюсов принимается на основании результатов оценки ЧСС, времени наполнения капилляров, уровня сознания, диуреза. Во время проведения инфузионной терапии необходимо оценивать риск развития отека легких и ухудшения тканевой перфузии, при возникновении которых требуется кислородотерапия и искусственная вентиляция легких (ИВЛ).

**Вазоактивные препараты** не показаны для рутинного применения при лечении шока и приме-

няются только при рефрактерном к жидкости шоке с развитием жизнеугрожающих состояний [7].

Резистентный к жидкости шок – сохранение симптомов шока после в/в вливания  $\geq 60$  мл/кг жидкости в течение первого часа. При сохраняющейся необходимости введения жидкости могут быть применены коллоидные растворы, особенно у детей с пониженным онкотическим давлением (при дистрофии, гипопроотеинемии), а при анемии в результате кровопотери – однокрупная эритроцитная масса – 10 мл/кг в течение 1–2 ч. Абсолютное показание для переливания эритроцитной массы – гемоглобин ниже 70 г/л, а поддерживать его содержание следует как минимум на уровне 100 г/л.

Дальнейшая тактика лечения шока включает в себя исключение других вариантов шока и введение вазоактивных препаратов.

Допамин – препарат выбора у пациентов с резистентным к жидкости шоком. В малых дозах (0,5–3 мкг/кг в минуту) он первично вызывает расширение сосудов почек, поддерживая почечную перфузию, уменьшает артериовенозное шунтирование в тканях, повышая периферический кровоток, улучшая коронарное и брыжеечное кровообращение. В средних дозах (3–10 мкг/кг в минуту) проявляется его инотропный эффект с повышением ударного объема и сердечного выброса (СВ), ЧСС, усиливается сократительная способность миокарда. В больших дозах (10–20 мкг/кг в минуту) допамин, обладая преимущественной  $\alpha$ -сосудосуживающей активностью, снижает периферическую и почечную перфузию, повышая постнагрузку на миокард.

Используется также добутамин, который является инотропным вазодилататором, и применяется в дозе 5–10 мкг/кг в минуту. Являясь  $\beta$ -1-адренергическим агонистом с положительным инотропным и хронотропным эффектом, добутамин благодаря  $\beta$ -2-адреномиметическому действию расширяет периферические сосуды в системном и легочном кровообращении, ослабляет спазм легочных сосудов в ответ на гипоксию. В дозах более 10 мкг/кг в минуту, особенно у детей в возрасте до 2 лет, добутамин может вызвать гипотензию из-за  $\alpha$ -2-опосредованной блокады освобождения норэпинефрина из пресинапсов [8]. По данным исследования Р.М. Perkin и соавт. [9] у детей до 2 лет имеется слабый ответ на введение добутамина. Тем не менее основной эффект добутамина (повышение контрактильности) остается неизменным.

В лечении рефрактерного к жидкости и допамину/добутамину шока используют внутривенное капельное введение эпинефрина/но-

рэпинефрина в зависимости от типа СШ [8]. При холодном шоке эпинефрин в дозе 0,05–0,3 мкг/кг в минуту стимулирует преимущественно  $\beta$ -адренорецепторы, оказывая преимущественно инотропное действие: увеличивает силу сердечных сокращений и ударный объем крови, снижает общее периферическое сосудистое сопротивление. В дозе 0,3 мкг/кг в минуту эпинефрин – иновазопрессор, воздействующий на  $\alpha$ -1-адренорецепторы. Повышается СВ, АД, потребление кислорода, нарастает легочное сосудистое сопротивление.

При теплом шоке вводят норэпинефрин внутривенно в дозе 0,1–1 мкг/кг в минуту. Особенности норэпинефрина – отсутствие  $\beta$ -2-адренергического эффекта.

Уменьшение постнагрузки имеет значение для улучшения функции миокарда у детей. Натрия нитропруссид и нитроглицерин вызывают вазодилатацию, снижают постнагрузку, генерируют оксид азота, считающегося эндотелий-расслабляющим фактором, уменьшают выраженность вентиляционно-перфузионных нарушений. Доза натрия нитропрussaда у детей составляет 0,5–10 мкг/кг в минуту, нитроглицерина – 1–20 мкг/кг в минуту. Перспективны в лечении рефрактерного СШ препараты класса ингибиторов фосфодиэстеразы III типа – левосимендан и эноксимон, обладающие одновременно кардиотоническим и вазодилатирующим эффектами. При назначении левосимендана в рекомендуемом диапазоне доз (0,05–0,2 мкг/кг в минуту) возможно некоторое снижение АД, незначительное увеличение ЧСС.

На протяжении многих лет терапия стероидными гормонами широко применялась при лечении шока. Наиболее часто используют гидрокортизон, преднизолон и дексаметазон. Теоретическая основа стероидной терапии – многообразие эффектов, включающих повышение СВ. Глюкокортикоиды (ГК) оказывают стабилизирующее влияние на активность лизосомальных ферментов, антиагрегационное влияние на тромбоциты, положительное воздействие на транспорт кислорода. Антигипотензивное действие вместе с мембраностабилизирующим и противоотечным эффектами, а также влияние на микроциркуляцию и торможение высвобождения лизосомальных ферментов составляют основу их противошокового действия и способности предупреждать развитие полиорганной недостаточности. При СШ применяют гидрокортизон при абсолютной адреналовой недостаточности.

Шоковые состояния у детей сопровождаются угнетением ретикулоэндотелиальной системы,

поэтому в комплекс лечения необходимо включить антибиотики — важнейший компонент комплексной терапии сепсиса. Ранняя (в первый час после диагностики шокового состояния) адекватная эмпирическая антибактериальная терапия сепсиса приводит к снижению летальности и частоты осложнений.

Иммунотерапевтические подходы к лечению СШ постоянно прогрессируют. [IgG+IgA+IgM] (Пентаглобин), сочетающий иммуноглобулины класса А, М и G, вводят внутривенно новорожденным и грудным детям 1,7 мл/кг в час с применением перфузора, детям старшего возраста 0,4 мл/кг в час непрерывно до достижения дозы 15 мл/кг в течение 72 ч. Использование внутривенных иммуноглобулинов при сепсисе и СШ с иммунозаместительной целью — единственный реально эффективный в настоящее время метод иммунокоррекции, повышающий выживаемость.

При диагностике рефрактерного шока — сохранения признаков шока, несмотря на введение инотропных препаратов, вазопрессоров, вазодилататоров, нормализацию КОС и уровня гидрокортизона, — применяют экстракорпоральную мембранную оксигенацию.

#### **Необходимо отметить особенности терапии отдельных типов шока.**

При гиповолемическом шоке, связанном с травмой или внутренним кровотечением, необходим тщательный осмотр пациента для поиска возможного кровотечения и его устранения, после чего продолжают внутривенное введение жидкости.

При кардиогенном шоке первый болюс объемом не более 5–10 мл/кг вводят менее чем за 20 мин. Необходимо раннее применение инотропных препаратов. Добутамин — препарат выбора при лечении кардиогенного шока, поскольку оказывает инотропное влияние на сердце и снижает постнагрузку, вызывая периферическую вазодилатацию. Допамин также эффективен при лечении кардиогенного шока у детей, но предпочтение отдают добутамину. При высоких дозах допамин вызывает вазоконстрикцию. Используют ингибиторы фосфодиэстеразы для лечения кардиогенного шока при высоком общем периферическом сосудистом сопротивлении (ОПСС).

Восстановление ударного объема и тканевой перфузии происходит после перикардиоцентеза и дренирования полости перикарда при тампонаде сердца, пункции и дренирования плевральной полости при напряженном пневмотораксе, проведения тромболитической терапии (урокиназой, стрептокиназой или алтеплазой) при

тромбоэмболии легочных артерий, поскольку с помощью жидкости и инотропов можно обеспечить лишь временную стабилизацию состояния.

Особенность лечения нейрогенного шока у детей — частое отсутствие положительной динамики в ответ на введение жидкости. В связи с этим необходимо использовать вазоактивные препараты с  $\alpha$ -адренергическим действием.

#### **Мониторирование**

Состояние ребенка с шоком является динамическим. Оценка результатов инфузионной терапии и фармакотерапии проводится на основании:

- уровня сатурации методом пульсоксиметрии ( $SpO_2$ ),
- ЧСС,
- АД и пульсового давления,
- сознания,
- температуры,
- диуреза.

Положительная динамика в ответ на проведение инфузионной терапии сопровождается снижением ЧСС, увеличением АД и уменьшением шокового индекса (ЧСС/АД).

Одна из главных целей в терапии шока — гарантировать оптимальную доставку кислорода. Измерение сатурации смешанной венозной крови (из легочной артерии) ( $SvO_2$ ) — идеальный метод оценки потребления кислорода. Ее величина более 70% при гемоглобине выше 100 г/л, нормальном АД и времени заполнения капилляров менее 2 с может свидетельствовать об адекватной доставке и потреблении кислорода. В качестве дополнительного критерия эффективности противошоковой терапии в настоящее время применяется мониторинг уровня лактата в крови. Восстановление нормальных значений лактата (менее 2 ммоль/л) в течение 2–4 ч с момента начала интенсивной терапии шока снижает риск развития стойкой полиорганной недостаточности.

Уровень гликемии независимо от вида шока необходимо поддерживать в пределах 80–120 мг/л (4,4–6,6 ммоль/л). Гипогликемия устраняется инфузией глюкозы со скоростью 8 мг/кг в минуту у новорожденных, 5 мг/кг в минуту у детей и 2 мг/кг в минуту у подростков.

При отсутствии вовремя начатой неотложной помощи состояние шока может прогрессировать до развития жизнеугрожающих аритмий и остановки сердца.

Как правило, у детей вторичная остановка сердца происходит в 80% случаев, в то время как первичная встречается лишь в 20%. Наиболее ча-

сто причиной первичной остановки сердца является фибрилляция желудочков, возникающая в результате фокальной ишемии миокарда, блокады сердца, поражения электрическим током и побочных реакций на лекарственные средства. Вторичная остановка сердца наиболее часто развивается вследствие гипоксемии, шоковых состояний, политравмы, при необратимых метаболических изменениях на фоне хронических заболеваний.

Частота встречаемости случаев остановки сердца у детей на догоспитальном этапе составляет 9500 случаев в год (АНА, 2014) [10]. Выживаемость после остановки сердца на догоспитальном этапе у детей по данным США составляет 6,4% (3,3% среди детей до года, 9,1% среди детей старшего возраста и 8,9% среди подростков). Выживаемость детей с остановками сердца на госпитальном этапе составляет 24%.

Несмотря на различие причин, вызвавших остановку сердечной деятельности, клинические проявления этого осложнения почти всегда одинаковые. Первым основным доказательством является исчезновение пульса на основных артериях, остановка дыхания и утрата сознания. Задачей врача в этих случаях является восстановление и поддержание сердечно-сосудистой деятельности, дыхания и метаболизма с последующим выведением больного из реанимационного состояния.

Последняя редакция Европейского руководства по реанимации в педиатрии и Американского общества кардиологов была создана на основе итоговых рекомендаций Международного согласительного комитета по реанимации (International Liaison Committee on Resuscitation - /ILCOR/) в 2015 г.

Независимо от этиологии остановки сердца, места происшествия, возраста пациента и других причин помощь пострадавшему должна быть начата с базисной сердечно-легочной реанимации. Раннее начало базисной сердечно-легочной реанимации и применение дефибрилляции в первые 3-5 мин после остановки сердца повышают выживаемость пациентов с первичной остановкой сердца до 49-75% [10].

### Алгоритм Европейского совета по реанимации ABC [11]

#### Последовательность действий:

**1. Убедиться в безопасности ребенка и окружающих.**

**2. Оценить уровень сознания ребенка.**

**3-1. Если ребенок реагирует речью или движением:** оставьте ребенка в том положении, в котором вы его застали; оцените его состояние и вызовите помощь, если это необходимо; периоди-

чески повторно оценивайте его состояние.

**3-2. Если ребенок не реагирует, то:** позовите на помощь; откройте дыхательные пути и оцените их проходимость.

**4. Обеспечивая проходимость дыхательных путей, прослушайте и попробуйте ощутить дыхание ребенка по принципу «слышу, вижу, ощущаю».**

**5-1. Если ребенок дышит нормально:** переложите ребенка в устойчивое положение на боку; продолжайте проверять наличие дыхания.

**5-2. Если ребенок не дышит или его дыхание агонального типа (редкое и нерегулярное):** проведите пять первоначальных искусственных вдохов.

**6. Оцените кровообращение ребенка в течение не более 10 с:** оцените признаки жизнедеятельности.

**7-1. Если в течение 10 с вы смогли однозначно определить признаки наличия кровообращения:** продолжайте искусственное дыхание до появления адекватного самостоятельного дыхания.

**7-2. Если признаки кровообращения отсутствуют:** начинайте компрессии грудной клетки.

**8. Продолжайте реанимацию, соотношение 15:2 независимо от количества медицинского персонала:** до восстановления спонтанного кровообращения в течение 30 мин.

Перерывы между компрессиями должны быть сведены к минимуму, поэтому во время сердечно-легочной реанимации регулярная оценка признаков жизни и пульса проводится в течение 10 с через каждые 5 циклов компрессий и вентиляций.

### Алгоритм базисной сердечно-легочной реанимации САВ [12]

В алгоритме сердечно-легочной реанимации САВ последовательность мероприятий отличается от алгоритма АВС:

1. Убедиться в безопасности ребенка и окружающих.

2. Оценить уровень сознания ребенка.

3. Позвать на помощь.

4. Оценить кровообращение и дыхание ребенка в течение 10 с.

5. Если признаки кровообращения отсутствуют или вы не уверены в наличии пульса, приступайте к компрессиям.

6. Открыть и обеспечить проходимость дыхательных путей.

7. Выполнить 2 вдувания.

8. Перейти на компрессии в соотношении 2:30 при одном реаниматоре, 2:15 при двух реаниматорах.

**Автоматические наружные дефибрилляторы (АНД)** рекомендуется применять у детей разных

возрастных категорий как можно раньше, не дожидаясь проведения сердечно-легочной реанимации, в течение 2 мин.

Многие производители сегодня оснащают аппараты педиатрическими электродами и программами, которые предполагают настройку разряда в диапазоне 50—75 Дж. Такие аппараты рекомендуется применять у детей до 8 лет. При отсутствии аппарата, оснащенного подобной системой, или возможности настройки вручную у детей старше одного года возможно использование немодифицированной модели для взрослых. Для реанимации грудных детей (до 1 года) рекомендуется использовать ручной дефибриллятор, при его отсутствии можно использовать АНД с системой ослабления разряда.

**Ручные (неавтоматические) дефибрилляторы.** С 2010 г. рекомендовано быстрое проведение дефибрилляции у детей при наличии фибрилляции желудочков (ФЖ) или желудочковой тахикардии без пульса (ЖТ). Тактика реанимации предполагает нанесение одного разряда с немедленным возобновлением СЛР без последующего определения пульса и ритма. Мощность первого разряда по рекомендациям Американской ассоциации кардиологов 2 Дж/кг, все последующие 4 Дж/кг. По руководству Европейского совета по реанимации стартовая и все последующие дозы разрядов 4 Дж/кг.

### Основные принципы расширенной сердечно-легочной реанимации у детей

Расширенная сердечно-легочная реанимация состоит из следующих этапов: инструментальное открытие и поддержание проходимости дыхательных путей и вентиляция; сосудистый доступ, лекарственная и инфузионная терапия; диагностика и лечение аритмии; оптимизация наружного массажа сердца [13].

### Инструментальное открытие и поддержание проходимости дыхательных путей и вентиляция

#### Аспирация дыхательных путей

Обструкция верхних дыхательных путей мокротой, кровью, пищевыми массами устраняется с помощью аспирации вакуумным насосом. Для этого используются аспирационные катетеры разных типов и размеров.

Во время аспирации дыхательных путей необходимо избегать глубокого и чрезмерного отсасывания из глотки, которое может провоцировать рвоту и вагус-рефлексы, отрицательное давление при аспирации не должно превышать 0,2—0,3 атмосфер.

### Орофарингеальные и назофарингеальные воздуховоды

Воздуховоды следует вводить пострадавшим только в состоянии комы, так как они могут спровоцировать развитие ларингоспазма или рвоты при сохранившихся рефлексах верхних дыхательных путей. Преимуществом носоглоточных воздуховодов над ротоглоточными является возможность их применения у больных с тризмом или ригидными челюстями, а также их лучшая переносимость больными в состоянии ступора.

Орофарингеальные воздуховоды не позволяют языку, корню языка или мягким тканям рта препятствовать поступлению воздуха через ротовую полость и глотку. Подходящий размер орофарингеального воздуховода может быть определен путем прикладывания основания воздуховода к резцам ребенка, при этом дистальный конец орофарингеального воздуховода должен касаться угла нижней челюсти.

### Вентиляция с помощью дыхательного мешка и маски

Вентиляция с помощью дыхательного мешка и маски позволяет проводить вспомогательную вентиляцию легких с помощью положительного давления, создаваемого ручным способом.

*Показания:* остановка сердца и дыхания, тяжелая острая дыхательная недостаточность, предполагаемая интубация.

*Противопоказания (относительные):* отсутствие защитных рефлексов дыхательных путей у больных с полным желудком, тяжелая обструкция верхних дыхательных путей.

Во время вентиляции во избежание попадания воздуха в желудок можно применять прием Селика (надавливая на перстневидный хрящ, тем самым обеспечивают закрытие верхнего сфинктера пищевода).

### Интубация трахеи

Интубация трахеи должна осуществляться только после адекватной оксигенации и без остановки массажа сердца более чем на 15 с. Интубацию трахеи у пациентов в терминальном состоянии проводят без анестезии и применения миорелаксантов, учитывая естественную релаксацию произвольных мышц. Для интубации детей независимо от возраста применяют эндотрахеальные трубки с манжетой или без. После интубации необходимо контролировать положение интубационной трубки, чтобы исключить попадание ее в пищевод. С помощью аускультации обоих легких исключается односторонняя вен-

тиляция, которая может наблюдаться при слишком глубоком интубировании. Определение  $\text{CO}_2$  в конце выдоха является важным компонентом контроля положения интубационной трубки, но не позволяет диагностировать интубацию главного бронха.

### Применение ларингеальной маски

ILCOR 2015 г. рекомендует ларингеальную маску как альтернативу открытию и поддержания проходимости дыхательных путей в случаях, когда нет достаточного опыта интубации трахеи у реаниматора, при трудной интубации, травмах шейного отдела позвоночника с неврологической симптоматикой, кровотечениях верхних дыхательных путей [10, 11, 13]. В настоящее время выделяют различные варианты ларингеальных масок, сделанных на основе классической маски: LMA Unique, LMA Flexible SU, LMA Fastrach и LMA Proseal, каждая из которых имеет свои особенности и показания к применению. Существуют различные размеры, соответствующие различным возрастам.

**Достоинства:** не требует ларингоскопии и применения мышечных релаксантов; легкое и быстрое введение по сравнению с интубацией; легкое освоение техники применения; минимальная травматизация, возможность применения при трудной интубации; минимальный ответ со стороны сердечно-сосудистой системы на введение; не увеличивает внутриглазное давление; низкое сопротивление потоку воздуха; лучшая переносимость по сравнению с эндотрахеальной трубкой.

**Недостатки:** невозможно полностью изолировать дыхательные пути (большой риск регургитации и аспирации легких); менее эффективна, когда для вентиляции требуется инспираторное давление более 20 см вод. ст.; трудности при аспирации содержимого из бронхов; трудности при введении желудочного зонда; трудности введения при наличии гипертрофии аденоидов.

### Сосудистый доступ, лекарственная и инфузионная терапия

Внутрикостный доступ является главным, быстрым и безопасным методом введения лекарства и проведения инфузионной терапии во время сердечно-легочной реанимации. Начало действия и время достижения максимальной концентрации лекарственных средств при внутрикостном введении не отличаются от центрального внутривенного.

**Место, используемое при внутрикостном доступе:**

— у младенцев и маленьких детей: проксимальный отдел большеберцовой кости на 1 – 2 см ниже бугристости большеберцовой кости.

— у детей старшего возраста: дистальный отдел большеберцовой кости в соединении средней лодыжки и диафиза голени.

**Возможные осложнения внутрикостного доступа:** переломы большеберцовой кости, пропотевание жидкости в подкожную клетчатку, компартментный синдром, некроз кожи, подкожный абсцесс и/или остеомиелит, жировая легочная эмболия.

**Периферический венозный доступ.** Чаще всего используются вены верхних и нижних конечностей — тыльные вены кисти и стопы, локтевые вены и большая подкожная вена ноги в области лодыжки и вены головы. Для катетеризации периферических вен широко используются иглы типа «бабочки» и катетеры на игле различных калибров.

**Центральный венозный доступ.** При катетеризации внутренней яремной или подключичной вены (вены первого выбора) необходимо прерывание СЛР. Данные процедуры требуют времени и определенных навыков у персонала.

**Эндотрахеальный доступ введения лекарства** используется только при невозможности внутривенного и внутрикостного введения. Лекарственные средства, вводимые через эндотрахеальную трубку: Лидокаин, Налоксон, Атропин, Эпинефрин (адреналин).

### Лекарственные средства, применяемые во время сердечно-легочной реанимации

Адреналин остается главным лекарством при остановке сердца, так как он увеличивает периферическое сосудистое сопротивление и диастолическое давление в аорте, улучшая при этом коронарный кровоток, а также увеличивает амплитуду и частоту при фибрилляции желудочков, что способствует более эффективному проведению дефибрилляции.

ILCOR 2010 рекомендует дозировку 10 мкг/кг первая и последующие дозы или 0,1 мл/кг раствора 1:10 000 внутривенно и внутрикапельно; для эндотрахеального введения в 10 раз больше — 0,1 мг/кг (0,1 мл/кг раствора 1:1000). Во время СЛР повторять введение адреналина каждые 3-5 мин [10, 11, 13].

**Амиодарон** замедляет АВ-проводимость, увеличивает рефрактерный период и интервал  $Q-T$ . Препарат применяется только для лечения дефибриллируемых аритмий в дозе 5 мг/кг. Во время проведения сердечно-легочной реанимации по рекомендации ILCOR 2010 препарат вводится дважды внутривенно струйно.

**Лидокаин** вводят внутрикостно или внутривенно в нагрузочной дозе 1 мг/кг струйно и далее в поддерживающей дозе 20-50 мкг/кг в минуту капельно. Если интервал между нагрузочной дозой и началом капельного введения поддерживающей дозы составляет более 15 мин, необходимо повторно ввести нагрузочную дозу.

Введение **бикарбоната натрия** показано только в условиях продолжительной СЛР или если известно, что остановка кровообращения произошла на фоне метаболического ацидоза, гиперкалиемии. Бикарбонат натрия следует вводить на фоне эффективной ИВЛ и проведения дефибрилляции.

**Кальция хлорид** при реанимации показан только при гипокальциемии, гиперкалиемии, передозировке блокаторов кальциевых каналов, массивных переливаниях крови после кровопотери, гипермагниемии. Рекомендуемая доза кальция составляет 5 – 7 мг/кг 10% раствора при медленном введении с повторением через 10 мин.

**Растворы глюкозы** в настоящее время не рекомендуют, так как она усиливает гипергликемию, имеющуюся при острой смерти. Гипергликемия ведет к накоплению молочной кислоты и на фоне минимального мозгового кровотока может способствовать появлению некротических изменений ЦНС и ухудшению прогноза.

### Диагностика и лечение аритмий

Первый документированный ритм ЭКГ при остановке сердца у детей на догоспитальном этапе, как правило, асистолия или электрическая активность без пульса (82–84%), при этом фибрилляция желудочков (ФЖ) — только 7–10%. По рекомендациям ILCOR 2015 г. все нарушения ритма во время остановки сердца и дыхания делятся на 2 группы в зависимости от необходимости проведения дефибрилляции: дефибриллируемые ритмы и недефибриллируемые ритмы.

**Недефибриллируемые ритмы** включают асистолию, симптоматическую брадикардию и электрическую активность без пульса (электромеханическая диссоциация). При проведении реанимационных мероприятий проводят чередование циклов сердечно-легочной реанимации и введения адреналина внутрикостно или внутривенно каждые 3-5 мин.

**Дефибриллируемые ритмы** включают желудочковую тахикардию без пульса и фибрилляцию желудочков, при появлении которых необходимо немедленно провести дефибрилляцию, которая в данном случае более важна, чем эндотрахеальная интубация и внутривенная инфузия. При возникновении повторных эпизодов фибрилля-

ции дозу разряда не повышают. Сразу после каждого разряда необходимо проводить СЛР в течение 2 мин; неудача первых трех разрядов дефибриллятора заставляет ввести внутривенно амиодарон и 0,01 мг/кг разведенного адреналина.

### Прекращение реанимационных мероприятий

В соответствии со статьей 66 Федерального закона "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" от 2011 г. Правительство Российской Федерации постановлением №950 от 20 сентября 2012 г. утвердило Правила определения момента смерти человека, в том числе критерии и процедуру установления смерти человека, Правила прекращения реанимационных мероприятий и форму протокола установления смерти человека [14].

Правила прекращения реанимационных мероприятий

1. Настоящие Правила определяют порядок прекращения реанимационных мероприятий.

2. Реанимационные мероприятия направлены на восстановление жизненно важных функций, в том числе искусственное поддержание функций дыхания и кровообращения человека, и выполняются медицинским работником (врачом или фельдшером), а в случае их отсутствия — лицами, прошедшими обучение по проведению сердечно-легочной реанимации.

3. Реанимационные мероприятия прекращаются при признании их абсолютно бесперспективными, а именно:

при констатации смерти человека на основании смерти головного мозга;

при неэффективности реанимационных мероприятий, направленных на восстановление жизненно важных функций, в течение 30 мин; при отсутствии у новорожденного сердцебиения по истечении 10 мин от начала проведения реанимационных мероприятий в полном объеме (искусственной вентиляции легких, массажа сердца, введения лекарственных препаратов).

4. Реанимационные мероприятия не проводятся:

при наличии признаков биологической смерти; при состоянии клинической смерти на фоне прогрессирования достоверно установленных неизлечимых заболеваний или неизлечимых последствий острой травмы, несовместимых с жизнью.

5. Информация о времени прекращения реанимационных мероприятий и(или) констатации смерти вносится в медицинские документы умершего человека.

## Литература

1. Блохин Б.М., Гаврютина И.В. Шок у детей. Неотложная педиатрия. Национальное руководство. Blokhin B.M., Gavryutina I.V. *Emergency pediatrics. Shock in Pediatrics. National guideline.* – М.: Гэотар, 2017. 178- с. 203 [Blokhin B.M., Gavryutina I.V., *Shock in Pediatrics. Textbook of Pediatric Emergency Medicine, Moscow: Geotar; 2017. p. 178-203. In Russian.*]
2. Goldstein B, Giroir B, Randolph A; *International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. Pediatr Crit Care Med.* 2005; 6(1): 2-8.
3. Gorelick MH, Shaw KN, Murphy KO. *Validity and reliability of clinical signs in the diagnosis of dehydration in children. Pediatrics.* 1997; 99(5): E6.
4. Блохин Б.М., Гаврютина И.В., Овчаренко Е.Ю., Мирзоев Т.Х. Профилактика и лечение гиповолемического шока у детей с острым гастроэнтеритом. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2016; 3: 38-43 [Blokhin B.M., Gavryutina I.V., Ovcharenko E.Yu., Mirsojev T.Kh. *Prophylactics and treatment of the hypovolemic shock in children with acute gastroenteritis. Kremlin Medicine Journal.* 2016; 3: 38-43. In Russian].
5. Brierley J, Carcillo JA, Choong K, Cornell T, Decaen A, Deymann A et al. *Clinical practice parameters for hemodynamic support of pediatric and neonatal septic shock: 2007 update from the American College of Critical Care Medicine. Crit Care Med.* 2009; 37(2): 666-688. doi: 10.1097/CCM.0b013e31819323c6.
6. Kawasaki T. *Update on pediatric sepsis: a review. J Intensive Care.* 2017; 5:47 doi: 10.1186/s40560-017-0240-1.
7. Rhodes F, Evans L, Alhazzani W, Levy M, Antonelli M, Ferrer R et al. *Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2016. Crit Care Med.* 2017; 43(3): 304-377. doi: 10.1007/s00134-017-4683-6.
8. Wheeler DS, Whong HR. *Sepsis in Pediatric Cardiac Intensive Care. Pediatr Crit Care Med.* 2016; 17(8): S266–S271. doi: 10.1097/PCC.0000000000000796
9. Perkin PM. *Current concepts in the recognition and management of pediatric hypovolemic and septic shock. Pediatr Emerg Med.* 1999; 4(10): 95-114.
10. Блохин Б.М., Гаврютина И.В. Сердечно-легочная и церебральная реанимация терминальных состояний. *Клиническая и неотложная педиатрия. Новости, мнения, обучение: журнал для непрерывного медицинского образования врачей.* 2015; 2(2): 18-27. [Blokhin B.M., Gavryutina I.V. *Cardiopulmonary and cerebral resuscitation of the terminal conditions. Clinical and Emergency Pediatrics.* 2015; 2(2): 18-27. In Russian].
11. Maconochie I, Bingham R, Eich C, López-Hercend J, Rodríguez-Núñez A, Rajka T et al. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 6. Pediatric life support Resuscitation.* 2015; 95: 223–248 doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.028
12. Atkins D, Berger S, Duff J, Gonzales J, Hunt E, Loyner B. *Part 11: Pediatric Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality. 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Circulation.* 2015; 132(2): S519–S525. doi: 10.1161/CIR.0000000000000265.
13. Caen A, Berg M, Chameides L, Gooden C, Hickey R, Scott H et al. *Part 12: Pediatric Advanced Life Support. 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation.* 2015; 132(2): S526–S542. doi: 10.1161/CIR.0000000000000266.
14. *Постановление Правительства Российской Федерации №950 от 20 сентября 2012 года [Электронный ресурс]. Москва, 2012. [Decree of the Government of the Russian Federation № 950 of September 20, 2012. [Internet]. Moscow; 2012. http://base.garant.ru/70231774/. In Russian].*

Конфликт интересов отсутствует

## СОВРЕМЕННЫЕ СИМУЛЯЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ВОЕННО-ПОЛЕВЫХ ХИРУРГОВ

И.М. Самохвалов, П.П. Ляшедько, Ю.А. Лошенко\*, А.В. Гончаров, А.М. Носов, С.Л. Бечик, А.В. Ширшин, С.В. Кушнарев, Т.Ю. Супрун  
Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург

## MODERN SIMULATION TECHNOLOGIES FOR TRAINING MILITARY-FIELD SURGEONS

I.M. Samokhvalov, P.P. Lyashedko, Y.A. Loshenko\*, A.V. Goncharov, A.M. Nosov, S.L. Bechik, A.V. Shirshin, S.V. Kushnarev, T.Y. Suprun  
S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russia

E-mail: y.a.loshenko@mail.ru

### Аннотация

Актуальность. Выполнение неотложных и срочных хирургических вмешательств раненым и пострадавшим в военных конфликтах диктует необходимость внедрения новых педагогических подходов при обучении военных хирургов, в том числе разработки новых инновационных тренажеров и симуляторов. Цель. Определение рациональных подходов при подготовке военных хирургов навыкам выполнения типовых оперативных вмешательств, используемых при оказании неотложной хирургической помощи раненым и пострадавшим. Материал и методы. Для определения типовых оперативных вмешательств, используемых при оказании неотложной хирургической помощи раненым и пострадавшим, проанализированы 1681 история болезни. Сформированы 2 группы обучающихся в ординатуре: опытная группа ( $n=51$ ), в которой практические занятия проводились с использованием опытных симуляционных технологий (симуляционные тренажеры для отработки навыков выполнения операций на магистральных кровеносных сосудах: сосудистого шва с использованием имитационных моделей кровеносных сосудов – «4С:Амур» и отработки техники временного протезирования сосуда в условиях, приближенных к реальным, – «4С:Байкал»), и контрольная группа ( $n=51$ ) – с использованием традиционных методик. Результаты. На основе анализа данных 1681 истории болезни определены наиболее часто выполняемые оперативные вмешательства: остановка внутреннего кровотечения при повреждениях живота (49,1%), наружного кровотечения из сосудов конечностей (20,4%), ампутации конечностей по поводу их разрушения (15,7%). Для поэтапной оценки уровня полученных практических навыков авторами разработана шкала «Комплексная рейтинговая оценка оперативной техники» (КРООТ). В ходе педагогического эксперимента было выявлено (при статистической обработке результатов – расчет средней величины и сравнение достоверности различий средних значений с использованием  $t$ -критерия Стьюдента для двух независимых выборок), что итоговые результаты подготовки ординаторов в опытной группе достоверно выше по сравнению с контрольной группой ( $p \leq 0,05$ ). Выводы. Применение хирургических тренажеров «4С:Амур» и «4С:Байкал» в программе подготовки ординаторов по учебным дисциплинам «военно-полевая хирургия» и «хирургия повреждений» позволяет улучшить качество подготовки обучаемых в сравнении с традиционными подходами без применения симуляционных технологий.

**Ключевые слова:** симуляционные технологии, военно-полевая хирургия, хирургия повреждений, оценка эффективности обучения, военные конфликты, чрезвычайные ситуации.

### Abstract

Relevance. Performing urgent and urgent surgical interventions for the wounded and injured in military conflicts necessitates the introduction of new pedagogical approaches in training military surgeons, including the development of new innovative simulators and simulators. Aim. Determination of rational approaches in training military surgeons in the skills of performing typical surgical interventions used in emergency surgical care for the wounded and injured. Material and methods. To determine the type of surgical interventions used in the provision of emergency surgical care for the wounded and injured 1681 case histories were analyzed. 2 groups of students in residency were formed: an experimental group ( $n = 51$ ), in which practical classes were conducted using experimental simulation technologies (simulation simulators for developing skills in performing operations on the main blood vessels: a vascular suture using simulation models of blood vessels - «4C: Amur» and the development of the technique of temporary prosthetics of the vessel under conditions close to real ones - «4C: Baikal») and the control group ( $n = 51$ ) - using traditional techniques. Results. Based on the analysis of data from 1681 medical histories, the most frequently performed surgical interventions were determined: stopping internal bleeding due to abdominal injuries (49.1%), external bleeding from the vessels of the limbs (20.4%), amputation of the extremities due to their destruction (15.7%). For a phased assessment of the level of practical skills acquired, the authors developed a scale «Integrated Rating Assessment of Operational Techniques» (KROOT). During the peda-

gological experiment, it was revealed (in the statistical processing of the results, the calculation of the average value and comparison of the significance of differences in the average values using Student's t-test for two independent samples) that the final results of the preparation of residents in the experimental group were significantly higher compared to the control group ( $p \leq 0.05$ ). Conclusion. The use of surgical simulators «4С: Amur» and «4С: Baikal» in the training program for residents in academic disciplines «military field surgery» and «damage surgery» can improve the quality of training of students in comparison with traditional approaches without the use of simulation technologies.

**Key words:** simulation technologies; military-field surgery; trauma surgery; evaluation of learning; military conflicts; emergencies.

*Ссылка для цитирования: Самохвалов И.М., Ляшедько П.П., Лошенко Ю.А., Гончаров А.В., Носов А.М., Бечик С.Л., Шишин А.В., Кушнарв С.В., Супрун Т.Ю. Современные симуляционные технологии обучения военно-полевых хирургов. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 147-153.*

Кафедра военно-полевой хирургии занимается подготовкой хирургов к оказанию помощи раненым и пострадавшим в условиях мирного и военного времени [1]. В мирное время лечение раненых и пострадавших в результате чрезвычайных ситуаций, дорожно-транспортных происшествий, производственных и бытовых травм может рассматриваться как практическая подготовка хирургов к работе в условиях вооруженного конфликта [2]. В современном правовом поле образовательного процесса в медицине реализация традиционных методов обучения хирургов с участием реальных пациентов не позволяет в полном объеме приобрести обучаемым практические навыки в выполнении типичных хирургических вмешательств, особенно при оказании неотложной помощи [3, 4]. Наряду с этим отечественное законодательство [5, 6] обязывает высшие медицинские учебные заведения использовать симуляционные технологии. Таким образом, определяется необходимость внедрения новых педагогических подходов при обучении хирургов, в том числе разработки новых инновационных тренажеров и симуляторов.

Разработка, создание и использование симуляционных устройств позволяют создавать условия для отработки обучаемыми типовых оперативных вмешательств многократно и без вреда здоровью пациентов [7, 8]. Создаваемая при этом контролируемая среда позволяет оценить не только правильность выполнения хирургических вмешательств, но и психомоторные навыки выполнения оперативного пособия в интервале времени, что особенно важно при оказании неотложной помощи [9, 10]. Данное обстоятельство крайне необходимо при подготовке военно-полевых хирургов, а также врачей, оказывающих хирургическую помощь при ранениях и травмах мирного времени [11].

Опыт работы на имеющихся в Симуляционном центре Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова манекенах и роботах-тренажерах (TraumaMan, Simulab Corporation, США; VirtuMan,

Simulaid, Inc., США; Caesar, CAE, США) показал, что они не удовлетворяют в полном объеме потребностям обучения хирургов оперативным вмешательствам в рамках учебных дисциплин «военно-полевая хирургия» и «хирургия повреждений».

### Материал и методы

Для определения наиболее востребованных неотложных и срочных оперативных вмешательств, приоритетных для изучения военными ординаторами-хирургами в аспекте учебных дисциплин «военно-полевая хирургия» и «хирургия повреждений», проведено статистическое исследование базы данных кафедры военно-полевой хирургии ВМедА им. С.М.Кирова по изучению опыта оказания хирургической помощи в современных вооруженных конфликтах. Она включает в себя 1681 историю болезни раненых, получивших ранения на Северном Кавказе (1994–1996 гг., 1999–2002 гг.), которым медицинская помощь оказывалась в лечебных учреждениях Министерства обороны РФ. В связи с предполагаемым целевым предназначением обучаемых производился ретроспективный анализ объема оказанной квалифицированной хирургической помощи.

Исходя из «перечня» выявленных наиболее востребованных неотложных и срочных оперативных вмешательств, были разработаны и произведены опытные образцы симуляционных тренажеров для отработки навыков выполнения операций на магистральных кровеносных сосудах: сосудистого шва с использованием имитационных моделей кровеносных сосудов – «4С:Амур» и отработки техники временного протезирования сосуда в условиях, приближенных к реальным, – «4С:Байкал» (рис. 1 и 2).

В ходе обучения 102 слушателей ординатуры по специальности «хирургия» в 2016–2019 учебных годах проведен педагогический эксперимент. Все обучаемые были разделены на группы с равным количеством слушателей – опытную и контрольную. В процессе педагогического эксперимента в



Рис. 1. «4С:Амур» – тренажер для отработки сосудистого шва в ограниченном пространстве операционного поля.



Рис. 2. «4С:Байкал» – механический тренажер для отработки временного протезирования сосуда.

опытной группе в ходе проведения всех практических занятий выполнялась отработка ряда типовых оперативных вмешательств с использованием симуляционных технологий. Обучение в кон-



Рис. 3. Учебное практическое занятие с использованием симуляционных технологий.



Рис. 4. Итоговое занятие с использованием КРООТ и симуляторов.

трольной группе выполнялось по традиционной методике.

Реализация технологии симуляционного обучения осуществлялась под контролем наставника-преподавателя, производилась видеofиксация выполнения оперативного пособия с целью последующего разбора ошибок и формирования понятийного аппарата у обучаемого (рис. 3 и 4).

Для оценки итогового уровня полученных практических навыков была разработана шкала «Комплексная рейтинговая оценка оперативной техники» (КРООТ), основанная на зарубежном опыте применения подобных рейтинговых шкал.

Для реализации цели и задач исследования с учетом характера материала произведена статистическая обработка данных, полученных в ходе педагогического эксперимента. Числовые данные подвергали математической статистической обработке с применением методик, используемых при выполнении медико-биологических исследований: расчет средней величины и сравнение достоверности различий средних значений с использованием *t*-критерия Стьюдента для двух независимых выборок. Статистическую обработку данных проводили с помощью программных продуктов Microsoft Office Excel 2010 и Statistica-7.0 с определением статистической значимости установленной связи ( $p \leq 0.05$ ).

### Результаты и обсуждение

С целью определения рациональных подходов при формировании у военных хирургов навыков выполнения типовых оперативных вмешательств, используемых при оказании неотложной хирургии-

Показания для выполнения мероприятий квалифицированной хирургической помощи раненым

Показания для выполнения мероприятий квалифицированной хирургической помощи	Вооруженный конфликт на Северном Кавказе				Итого	
	1994–1996 гг.		1999–2002 гг.			
	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
Неотложные	283	35.6	247	27.9	530	31.5
Срочные	164	20.6	177	20.0	341	20.3
Отсроченные	209	26.3	294	33.1	503	29.9
Сочетание	139	17.5	168	19.0	307	18.3
Всего ...	795	100	886	100	1681	100

Таблица 2

Оперативные вмешательства, выполненные по неотложным показаниям

Вид операции	Вооруженный конфликт на Северном Кавказе				Итого	
	1994–1996 гг.		1999–2002 гг.			
	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
Лапаротомия по поводу продолжающегося внутрибрюшного кровотечения	157	54.1	103	42.9	260	49.1
Операции на сосудах конечностей по поводу продолжающегося наружного кровотечения	56	19.3	52	21.7	108	20.4
Ампутация при отрывах и разрушениях конечностей	38	13.1	45	18.8	83	15.7
Оперативные вмешательства на груди для устранения жизнеугрожающих последствий	27	9.3	17	7.1	44	8.3
Временное протезирование сосуда	8	2.8	14	5.8	22	4.2
Трахеостомия и другие операции для устранения асфиксии	4	1.4	9	3.8	13	2.5
Всего ...	290	100	240	100	530	100

ческой помощи раненым и пострадавшим, проведен анализ объема оказанной квалифицированной хирургической помощи в современных военных конфликтах, а также анализ педагогических технологий обучения хирургов, применяемых в нашей стране и за рубежом.

Проанализирован опыт оказания хирургической помощи 1681 раненому, получившему ранения на Северном Кавказе (1994–1996 гг., 1999–2002 гг.). Более чем в половине случаев (51.8%) раненым были выполнены неотложные и срочные мероприятия квалифицированной хирургической помощи, направленные на спасение жизни и профилактику развития жизнеопасных осложнений (табл. 1).

Виды оперативных вмешательств, выполненных по неотложным показаниям, представлены в табл. 2.

Анализ представленных данных свидетельствует о том, что почти в половине случаев (49.1%) основной операцией по неотложным показаниям являлась лапаротомия по поводу продолжающегося внутрибрюшного кровотечения. Вторым по ча-

стоте видом операций (20.4%) явились оперативные вмешательства на сосудах конечностей по поводу продолжающегося наружного кровотечения. Третьей в структуре неотложных операций (15.7%) являлась ампутация конечностей по поводу их разрушения.

Таким образом, в процессе обучения военных ординаторов-хирургов необходимыми для обязательного изучения операциями объема неотложной хирургической помощи раненым на войне являются навыки остановки внутреннего кровотечения при повреждениях живота и наружного кровотечения при ранениях магистральных сосудов конечностей.

С целью определения эффективности применения симуляционных методик обучения в ходе педагогического эксперимента экспертом-преподавателем выполнялась оценка итогового уровня практических навыков обучаемых в опытной и контрольной группах. Для объективизации результатов эксперимента нами разработана и предложена структурированная шкала комплексной рейтинговой оценки оперативной техники (КРООТ), используемая для

Фрагмент шкалы КРООТ (комплексная рейтинговая оценка оперативной техники)

РАЗРЕЗ				
1	2	3	4	5
Локализация разреза не соответствует анатомическим ориентирам, длина разреза больше или меньше рекомендуемых размеров		Выполнил разрез в типичном месте, мануально не продемонстрировал поиск анатомических ориентиров. Был несколько не уверен в действиях, однако быстро исправился. Гемостаз...		Проекция разреза в типичном месте, мануально продемонстрировал поиск анатомических ориентиров. Выполнил разрез уверенным...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
СТЕПЕНЬ НАСТАВЛЕНИЯ И ПРЕДВИДЕНИЯ				
1	2	3	4	5
Существенное наставление с постоянными подсказками		Некоторое наставление, несколько нерешителен и...	Отсутствие наставлений, спокойно восстанавливается...	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ВРЕМЯ				
1	2	3	4	5
Выполняет этапы очень медленно, либо с частыми остановками		Выполняет действия с незначительными задержками	Быстро и уверенно выполняет все действия	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ДЕЙСТВИЕ				
1	2	3	4	5
Много ненужных ходов		Действия эффективны, но...	Правильная...	

этапной оценки деятельности хирурга во время выполнения оперативного пособия, основанная на зарубежном опыте различных хирургических педагогических школ [12–14] (табл. 3).

Рейтинговая система оценки навыков обучаемых представлена таблицей, включающей основные этапы оперативного пособия, их описание, общие и дополнительные критерии и систему баллов от 1 до 5, соответственно:

1 – не выполнил задание или выполнил с многочисленными неточностями и грубыми ошибками, требовались постоянные подсказки, действия медлительные, неуверенные, частые остановки в процессе выполнения, частые лишние манипуляции;

2 – выполнил задание неудовлетворительно (плохо), частые неточности и грубые ошибки, требовались подсказки, относительно медлителен и не уверен в действиях, останавливался, некоторые действия лишние;

3 – выполнил удовлетворительно, уверенность действий, имелись неточности и незначительные ошибки или единичные грубые ошибки при вы-

полнении задания, требующие устранения после уточняющих подсказок;

4 – выполнил задание хорошо, уверенно, имелись незначительные неточности, которые были устранены самостоятельно;

5 – выполнил отлично, быстро и уверенно выполнял действия, замечаний нет.

При формировании оценки эксперт ориентируется на вспомогательные критерии для баллов 1, 3, 5 в соответствии с их описанием (например, выполнил плохо, выполнил удовлетворительно и выполнил отлично). Рейтинг «хорошо» или «отлично» указывает на технически грамотную работу (т. е. хирург практически готов выполнять подобные операции самостоятельно). С помощью данной техники можно оценивать знания, умения и навыки хирурга на всех этапах выполнения оперативного пособия, включая подготовку к операции (подготовка больного, обработка рук, надевание халата, перчаток, обработка и отграничение операционного поля), конкретное оперативное пособие от начала (разреза) до завершения (закрытия раны). Всего анализируются 10 показа-

Средние оценочные данные выполнения типовых оперативных вмешательств

Название операции	Итоговая оценка, баллы КРООТ, SD	
	контрольная группа	опытная группа
Трахеостомия	3.06±0.46	4.03±0.23*
Сосудистый шов	3.17±0.18	3.95±0.25*
Временное протезирование сосуда	3.30±0.10	4.01±0.23*
Фиксация переломов костей таза и бедра в АВФ	3.27±0.19	3.97±0.22*

\* – различия достоверны по сравнению с контрольной группой,  $p \leq 0.05$ .

телей, включая оценку отдельных этапов (степень наставления и предвидения, время, действие) и общие критерии (знание инструментов, владение инструментами, отношение к тканям, чувство силы, обеспечение рабочей зоны, перспективное планирование, эффективность). Кроме того, оцениваются общие знания этого ординатора, показатели которых не участвуют в формировании зачетной оценки, но вносятся в рейтинговое портфолио хирурга. Методика предполагает оценку соответствия выполнения алгоритма оперативного вмешательства в реальном времени (каждый этап оперативного вмешательства хронометрируется с помощью секундомера с целью определения времени выполнения основных этапов оперативного пособия).

В табл. 4 представлены результаты оценки групп обучаемых по разработанной шкале КРООТ при выполнении некоторых типовых оперативных вмешательств на итоговом практическом занятии по учебным дисциплинам: «военно-полевая хирургия» и «хирургия повреждений».

Статистическая обработка данных, полученных в ходе педагогического эксперимента с использованием разработанной и примененной методики КРООТ, демонстрирует достоверно превосходящие итоговые результаты подготовки ординаторов в группе с применением симуляционных технологий по сравнению с контрольной группой, обучавшейся с использованием традиционных подходов.

### Выводы

1. Наиболее частыми операциями на этапе оказания квалифицированной помощи являлись операции по остановке внутреннего кровотечения при повреждениях живота (49.1%), наружного кровотечения из сосудов конечностей (20.4%), ампутации конечностей по поводу их разрушения (15.7%).

2. Разработанная система этапной оценки деятельности хирурга во время выполнения оперативного пособия КРООТ (комплексная рейтинговая оценка оперативной техники) позволяет объективно оценить практические навыки выполнения ти-

повых оперативных вмешательств на тренажерах-симуляторах.

3. Применение разработанных хирургических тренажеров «4С:Амур» и «4С:Байкал» в программе подготовки ординаторов по учебным дисциплинам «военно-полевая хирургия» и «хирургия повреждений» позволяет достоверно улучшить качество подготовки обучаемых по сравнению с традиционными подходами без применения симуляционных технологий ( $p \leq 0.05$ ).

### Литература

1. Самохвалов И.М., Бадалов В.И., Тынянкин Н.А. Кафедра и клиника военной-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова — 85 лет. Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2017; 176 (1): 115-119 [Samokhvalov IM, Badalov VI, Tynyankin NA. Department and Clinic of Military- Field Surgery of Military Academy named after S. M. Kirova - 85 years. I. Grekov's Bulletin of Surgery. 2017; 176 (1): 115-119. In Russian].
2. Giannou C, Baldan M. War Surgery: Working with Limited Resources in Armed Conflict and Other Situations of Violence, vol. 1. Geneva: International Committee of the Red Cross. 2010; 1: 19.
3. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ. Москва. 2011 [On the Principles of Health Protection of Citizens in the Russian Federation. Federal Law of November 21, 2011 No. 323-FZ. Moscow; 2011. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/). In Russian].
4. Гончаров А.В., Самохвалов И.М., Петров А.Н., Рева В.А., Носов А.М., Суворов В.В. и др. Новые методы подготовки военно-полевых хирургов — необходимый шаг к спасению раненых в военных конфликтах. Военно-медицинский журнал. 2019; 340 (6): 20-28 [Goncharov AV, Samokhvalov IM, Petrov AN, Reva VA, Nosov AM, Suvorov VV et al. New methods for training military surgeons are a necessary step to rescue the wounded in military conflicts. Military Medical Journal. 2019; 340 (6): 20-28. In Russian].
5. Об утверждении Порядка участия обучающихся по основным профессиональным образовательным программам и дополнительным профессиональным программам в оказании медицинской помощи гражданам и в фармацевтической деятельности. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 22 августа 2013 г. № 585н [On approval of the Procedure of participation of students in basic professional educational programs and additional professional programs in providing medical care to citizens and in pharmaceutical activities. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of 22.08.2013 № 585n. In Russian].
6. Об утверждении федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (ор-

динатура). Приказ Минздрава России от 05.12.2011 № 1475н [On approval of federal state requirements for the structure of the basic professional educational program of postgraduate vocational education (residency). Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of 05.12.2011 № 1475n. In Russian].

7. Юдаева Ю.А. Симуляционный центр как инновационное направление развития медицинского профессионального образования. Управление инновациями: теория, методология, практика. 2014; 11: 124-127 [Yudaeva Yu.A. Simulation center as an innovative direction in the development of medical professional education. *Upravleniye innovatsiyami: teoriya, metodologiya, praktika (Innovation Management: Theory, Methodology, Practice)*. 2014; 11:124-127. In Russian].

8. Vyasa P, Willis RE, Dunkin BJ, Gardner AK. Are general surgery residents accurate assessors of their own flexible endoscopy skills? *J. Surg. Educ.* 2017; 74(1): 23-29. doi: 10.1016/j.jsurg.2016.06.018.

9. Пасечник И.Н., Скобелев Е.И., Крылов В.В., Блохина Н.В., Мещеряков А.А., Рыбинцев В.Ю. Симуляционные технологии — инновационный метод подготовки специалистов. Вестник интенсивной терапии, 2014; 4: 65-70 [Pasechnik IN, Skobelev EI, Krylov VV, Blokhina NV, Me-Scheryakov AA, Rybintsev VYu. Simulation technologies are an innovative method of training specialists. *Intensive Care Herald*. 2014; 4: 65-70. In Russian].

10. Юткина О.С. Изучение психоэмоционального уровня студентов при симуляционном обучении в медицинском ВУЗе. Проблемы современной науки и образования. 2017;11(93):73-76 [Yutkina O.S. The study of the psycho-emotional level of students with simulation training in a medical university. *Modern problems of science and education*. 2017; 11(93): 73-76. In Russian].

11. Самохвалов И.М., Гончаров А.В., Головкин К.П., Гаврилин С.В., Северин В.В., Супрун Т.Ю., Лошенко Ю.А. Проблемы организации оказания хирургической помощи в современной гибридной войне. Военно-медицинский журнал. 2017; 8: 4-11 [Samokhvalov IM, Goncharov AV, Golovko KP, Gavrilin SV, Severin VV, Suprun TYu, Loshenko YuA. Issues on organisation of surgical care delivery to severely injured under condition of modern hybrid war. *Military Medical Journal*. 2017; 8: 4-11. In Russian].

12. Watanabe Y, Madani A, Ito YM, Bilgic E, McKendry KM, Feldman LS et al. Psychometric properties of the Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills (GOALS) using item response theory. *Am J Surg*. 2017;213(2):273-276. doi: 10.1016/j.amjsurg.2016.09.050.

13. Nabhani J, Bottyan T, Clifford T, Serang S, Hung A. MP11-11 analysis of Global Evaluative Assessment Of Robotic Surgery (GEARS) as an immediate assessment tool in robotic surgery curriculum. *J. Urol*. 2016; 195(4):115-116. doi: 10.1016/j.juro.2016.02.2382.

14. Gallagher AG, O'Sullivan GC, Leonard G, Bunting BP, McGlade KJ. Objective structured assessment of technical skills and checklist scales reliability compared for high stakes assessments. *ANZ J. Surg.* 2014; 84(7-8):568-573. doi: 10.1111/j.1445-2197.2012.06236.x.

Конфликт интересов отсутствует

# СВЯЗЬ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ С ВОЗРАСТОМ И СТАЖЕМ РАБОТЫ: НА ПРИМЕРЕ ПЛАСТИЧЕСКИХ ХИРУРГОВ

**В.В. Кочубей<sup>1\*</sup>, А.В. Кочубей<sup>2</sup>, М.А. Иванова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава РФ, Москва,

<sup>2</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

<sup>3</sup>ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава РФ, Москва

## THE AGEISM OF PLASTIC SURGEONS: IS THERE A REASON?

**V.V. Kochubey<sup>1\*</sup>, A.V. Kochubey<sup>2</sup>, M.A. Ivanova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>I.A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Federal Research Institute for Health Organization and Informatics, Moscow, Russia

**E-mail:** [msmsu@msmsu.ru](mailto:msmsu@msmsu.ru)

### Аннотация

Целью настоящего исследования стало изучение связи возраста российских пластических хирургов с уровнем профессиональных знаний, а также с частотой и спектром обучения и оперативных вмешательств, выполняемых в течение года. В опросе-тестировании приняли участие 255 врачей<sup>1</sup>, занимающихся пластической хирургией. Общее число баллов при тестировании использовалось как измеритель уровня профессиональных знаний. Среднее значение баллов (*M*) использовалось для сравнения уровня профессиональных знаний по выделенным возрастным группам, статистическая значимость различий среднего значения между возрастными группами оценивалась с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) при 95% доверительном интервале. Выделение гомогенных групп проводилось с помощью теста Дункана при уровне значимости 0.005. Также была изучена связь обозначенных факторов и результатов тестирования с помощью коэффициента корреляции *r*. Наличие связи подтверждалось значимым ( $p < 0.005$ ) коэффициентом корреляции. В старших возрастных группах, 55-60 лет и старше 60 лет, активность хирургической деятельности, частота и спектр обучения оказались ниже всего. В целом результаты тестирования довольно низкие и имеют обратную значимую корреляцию с возрастом ( $r = -0.52$ ,  $p = 0.0001$ ), стажем ( $r = -0.48$ ,  $p = 0.0001$ ) и прямую значимую зависимость от активности ( $r = -0.41$ ,  $p = 0.0001$ ) и спектра ( $r = -0.37$ ,  $p = 0.0001$ ) хирургической деятельности, частоты ( $r = -0.50$ ,  $p = 0.0001$ ) и спектра обучения ( $r = -0.39$ ,  $p = 0.0001$ ). Обнаружена связь результатов тестирования с возрастом, активностью и спектром хирургической деятельности и обучения, а также связь возраста и активности хирургической деятельности, частоты и спектра обучения. Подтвердить или опровергнуть ведущее влияние возраста не позволяет корреляция результатов тестирования с хирургической активностью, частотой и спектром обучения в отдельных возрастных группах. Оценка профессиональной компетентности – инструмент борьбы с возрастной дискриминацией.

**Ключевые слова:** возрастная дискриминация, профессиональное развитие, пластическая хирургия.

### Abstract

The purpose of this study was to study the relationship of the age of Russian plastic surgeons with the level of professional knowledge, as well as the frequency and range of training and surgical interventions performed during the year. 255 doctors involved in plastic surgery took part in the survey-testing. The total number of points in testing was used as a measure of the level of professional knowledge. The mean score (*M*) was used to compare the level of professional knowledge in the selected age groups, the statistical significance of the difference in the mean between age groups was estimated using a single-factor analysis of variance (ANOVA) at 95% confidence interval. The selection of homogeneous groups was carried out using the Duncan test at a significance level of 0.005. The relationship between the identified factors and the test results was also studied. The presence of a link was confirmed by a significant ( $p < 0.005$ ) correlation coefficient.

Results: in the older age groups, 55-60 years old and over 60 years old, the activity of surgical activity, frequency and range of training was the lowest. In general, the test results are rather low and have a reverse significant correlation with age ( $r = -0.52$ ,  $p = 0.0001$ ), experience ( $r = -0.48$ ,  $p = 0.0001$ ) and a direct significant dependence on activity ( $r = -0.41$ ,  $p = 0.0001$ ) and the spectrum ( $r = -0.37$ ,  $p = 0.0001$ ) of the surgical activity, the frequency ( $r = -0.50$ ,  $p = 0.0001$ ) and the training spectrum ( $r = -0.39$ ,  $p = 0.0001$ ). The connection of test results with age, activity and spectrum of surgical activity and training was found, as well as the relationship of age

<sup>1</sup> Общее число членов Российского общества пластических хирургов на момент исследования 680 человек. При 95% доверительной вероятности и погрешности 5 объем выборки должен составлять 246 единиц.

and activity of surgical activity, frequency and range of training. The correlation of test results with surgical activity, frequency and spectrum of learning in certain age groups does not allow confirming or refuting the leading influence of age on test results: in group C it is significant, in groups A, B, D, E - is absent. Assessment of professional competence - a tool to combat ageism.

**Key words:** ageism, professional development, plastic surgery.

*Ссылка для цитирования: Кочубей В.В., Кочубей А.В., Иванова М.А. Связь уровня профессионального развития с возрастом и стажем работы: на примере пластических хирургов. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 154-158.*

Эйджизм, или дискриминация по возрасту, проявляется из-за создания стереотипов о возрастных группах. Считается, что дискриминация по возрасту выражена в обществе сильнее гендерной или расовой дискриминации [1]. Эйджизм более выражен в отношении молодых людей и лиц пожилого возраста [2].

Эйджизм людей пожилого возраста проявляется сильнее в сфере здравоохранения и при приеме на работу [3, 4]. В сфере здравоохранения действуют стереотипы о неразрывности старения с физической и когнитивной деградацией, что ведет к игнорированию поиска истинных причин болезни и действенной помощи. При приеме на работу действуют стереотипы о низкой производительности, отсутствии креативного мышления, плохой обучаемости, боязни новых технологий у пожилых людей. Эти стереотипы обуславливают отсутствие интереса у потенциальных работодателей к пожилым и заниженную оценку их труда.

Эйджизмом продиктовано установление возрастной планки выхода на пенсию, а также предельного возраста для занятия должности [5]. В этом случае также действует стереотип о влиянии возраста на продуктивность и работоспособность человека. Следует сказать, что понятие предельного возраста действует в отечественном законодательстве и касается трудовой деятельности, в том числе в сфере здравоохранения. Нормативными документами введен возрастной ценз для руководителей государственных медицинских организаций, вузов и НИИ [6]. Что касается ординарных не административных должностей в медицинских организациях, предельный возраст для них не установлен. Даже после выхода на пенсию врач, например, может вести клиническую практику, в том числе хирургическую.

Вместе с тем существуют призывы к ограничению доступа врачей к практике по возрасту [7, 8] на основании исследований об ухудшении достижений у возрастных специалистов при оценке компетентности через производительность по достижениям [9, 10]. При этом результаты исследова-

ний связи возраста и компетентности врачей неоднозначны. Ряд авторов объясняют худшую производительность с ведением более сложных пациентов более опытными возрастными врачами [11-15], а некоторые авторы вовсе опровергают сведения о снижении достижений с возрастом [16].

Оценка компетентности по деятельности, которую можно оценить в симулированной ситуации посредством оценки знаний, способности к клиническим рассуждениям, способности выявлять и интерпретировать сенсорные данные, также двусмысленна [17, 18]. Оценкой компетентности через характеристики пренебрегают, так как считается, что сведения об образовании, обучении и опыте являются косвенными показателями компетентности.

В связи с этим целью настоящего исследования стало изучение связи возраста российских пластических хирургов с уровнем профессиональных знаний, а также с частотой и спектром обучения и оперативных вмешательств, выполняемых в течение года.

### Материалы и методы

В опросе-тестировании приняли участие 255 врачей<sup>2</sup>, занимающихся пластической хирургией. Средний возраст респондентов  $48.4 \pm 11.3$  года. В исследовании было выделено 5 возрастных групп: А – 26-35 лет, В – 36-45 лет, С – 46-55 лет, D – 55-60 лет, E – старше 60 лет. По мере увеличения возраста в изучаемых группах увеличивался стаж работы: самый маленький средний стаж работы в области пластической хирургии был в группе А, самый большой – в группе E.

Общее число баллов при тестировании использовалось как измеритель уровня профессиональных знаний. Тестирование проводилось по вопросам, входящим в итоговую аттестацию ординаторов. Также в каждой возрастной группе оценивались спектр и активность хирургической деятельности и обучения. Под спектром хирургической деятельности подразумевалось выполнение хирургом оперативных вмешательств отно-

<sup>2</sup> Общее число членов Российского общества пластических хирургов на момент исследования 680 человек. При 95% вероятности и погрешности 5 объем выборки должен составлять 246 единиц.

сительно 9 разделов пластической хирургии: пластика век, пластика губ и нёба, пластика молочных желез (груди), краниофациальная пластика, урогенитальная пластика, пластика уха, пластика носа, хирургия кисти, пластика покровных тканей. Под спектром обучения соответственно профильное обучение по обозначенным 9 разделам. По спектру обучения и спектру хирургической деятельности выделено 5 групп: I – обучение (или оперативные вмешательства) в течение года хирургом осуществлялось по одному разделу, II – по 2-3 разделам, III – по 4-5 разделам, IV – по 6-7 разделам, V – по 8-9 разделам. Под активностью хирургической деятельности подразумевалось число оперативных вмешательств, выполненных хирургом за год, под активностью обучения – число профильных образовательных мероприятий, которые хирург прошел за год.

Среднее значение (*M*) изучаемых признаков в возрастных группах использовалось для их сравнения. Статистическая значимость различий среднего значения между возрастными группами оценивалась с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) при 95% доверительном интервале. Выделение гомогенных групп проводилось с помощью теста Дункана при уровне значимости <0.005. Связь результатов тестирования и иных обозначенных признаков подтверждалась значимым ( $p \leq 0.005$ ) коэффициентом корреляции.

### Результаты и обсуждение

Наибольшее число баллов при тестировании было в группе В ( $M=7.6 \pm 1.9$ , медианное значение ( $Me$ )=9). В иных возрастных группах среднее число

баллов тестирования было значимо меньше, чем в группе В (см. таблицу). В целом по результатам тестирования выделялись три гомогенные группы: в первую вошли группы D, E, во вторую – возрастные группы А и С, в третью – группа В. То есть уровень знаний наиболее низок, но близок между собой у респондентов в возрасте 55-60 лет и старше 60 лет. Респонденты в возрасте 26-35 и 46-55 лет показали более высокий уровень знаний, чем респонденты обеих групп (D и E) старше 55 лет. Причем статистически уровень знаний респондентов в возрасте 26-35 и 46-55 лет одинаков. Респонденты в возрасте 36-45 лет (группа В) обнаружили самый высокий уровень знаний.

Кроме того, при изучении гомогенности по всем изучаемым признакам возрастные группы В, С различаются с группами D, E. Активность хирургической деятельности и ее спектр значимо выше в группе В. В старших возрастных группах D и E активность хирургической деятельности, частота и спектр обучения значимо ниже.

Результаты тестирования имеют обратную значимую корреляцию с возрастом ( $r=-0.52$ ,  $p=0.0001$ ), стажем ( $r=-0.48$ ,  $p=0.0001$ ), т.е., чем старше возрастная группа, тем хуже результаты тестирования. Одновременно обнаружена прямая значимая зависимость результатов тестирования от активности ( $r=-0.41$ ,  $p=0.0001$ ) и спектра ( $r=-0.37$ ,  $p=0.0001$ ) хирургической деятельности, частоты ( $r=-0.50$ ,  $p=0.0001$ ) и спектра обучения ( $r=-0.39$ ,  $p=0.0001$ ). То есть у респондентов, выполнявших большее число оперативных вмешательств в год по большому количеству разделов, были лучше результаты тестирования. Также респонденты, посетившие большее число образовательных меропри-

Таблица

Оперативная активность, активность обучения, результаты тестирования по возрастным группам

Возрастная группа	Возраст, годы	Стаж	Число вмешательств в год	Спектр операций	Активность обучения	Спектр обучения	Результаты тестов
1-я	M	30.7	3.5	66.3	1.7	2.5	4.5
	Me	31.0	3.0	50.0	2.0	2.5	4.0
2-я	M	40.5	9.2	106.7	3.1	2.5	7.6
	Me	40.5	10.0	120.0	3.0	3.0	9.0
3-я	M	50.3	20.6	80.2	3.2	2.6	4.9
	Me	51.0	21.0	90.0	3.0	2.0	5.0
4-я	M	57.0	18.0	64.5	2.0	1.3	2.1
	Me	57.0	18.0	50.0	2.0	1.0	2.0
5-я	M	61.9	31.7	43.3	2.0	1.1	1.5
	Me	60.0	30.0	50.0	2.0	1.0	1.0

M – среднее арифметическое,  
Me – медиана.

ятий в год и по более широкому числу разделов, набрали более высокий балл при тестировании.

В целом результаты тестирования довольно низкие. Общий средний балл равен  $4.2 \pm 2.7$ , а  $Me=4$  при максимально возможных 9. Низкие результаты тестирования, возможно, объясняются существующей в России процедурой допуска к практической деятельности в области пластической хирургии. Пластическая хирургия выделена в отдельную специальность в России в 2012 г. С 2012 по 2014 г. для получения сертификата<sup>3</sup> по специальности «пластическая хирургия» требовалось прохождение профессиональной переподготовки. К профессиональной переподготовке допускались хирурги различных специальностей<sup>4</sup>, имеющие стаж работы не менее 5 лет. Большинство специалистов, занимающихся пластической хирургией сегодня, — врачи, получившие допуск при профессиональной переподготовке. Данная категория специалистов занимается пластической хирургией в рамках своей первичной специализации, и область их профессиональных интересов ограничена одним-двумя разделами. Косвенно, наши предпочтения подтверждают довольно узкий спектр выполняемых оперативных вмешательств, в среднем в исследуемой группе он составил  $1.68 \pm 0.86$  раздела с  $Me=1$ .

В возрастной группе А результат тестирования значимо выше, чем в группах D, E. На наш взгляд, потому что в этой группе сосредоточены все респонденты, окончившие профильную ординатуру, а также молодые хирурги, прошедшие итоговую аттестацию недавно. Если пренебречь данной возрастной группой, то общая картина не изменится, а станет более наглядной.

Мы отметили, что есть связь результатов тестирования с активностью и спектром хирургической деятельности и обучения. Но одновременно мы обнаружили, что они снижаются с возрастом и имеется значимая связь возраста респондентов с данными признаками [хирургическая активность ( $r=-0.3$   $p=0.001$ ), частота обучения ( $r=-0.5$ ,  $p=0.001$ ), спектр обучения ( $r=0.6$   $p=0.001$ ), кроме спектра хирургической деятельности ( $r=-0.1$ ,  $p=0.8$ )].

Подтвердить, что снижение активности хирургической деятельности, частоты и спектра обучения обусловлено именно возрастом, нельзя из-за значимой корреляции результатов тестирования с хирургической активностью ( $r=0.28$ ,  $p=0.04$ ), частотой ( $r=0.8$ ,  $p=0.001$ ) и спектром ( $r=0.32$ ,  $p=0.03$ ) обучения в группе С. Хотя в других возрастных группах корреляция между результатами тестирования и рассматриваемыми признаками

отдельно в каждой возрастной группе отсутствовала ( $p>0.05$ ).

Кроме того, результаты исследования следует принимать с учетом ряда ограничений. Во-первых, было опрошено небольшое количество респондентов, несмотря на то что оно является количественно репрезентативным относительно общего количества членов Российского общества пластических, реконструктивных и эстетических хирургов (РОПРЭХ). Во-вторых, в опросе участвовали хирурги, занимающиеся пластической хирургией, но не имеющие сертификата по данной специальности и, соответственно, не прошедшие обучение по ней. В России нет механизмов, которые ограничивают доступ к практической деятельности в области пластической хирургии хирургов других специальностей. Даже среди членов РОПРЭХ только 20% имеют сертификаты по пластической хирургии. В-третьих, информация об активности и спектре хирургической деятельности и обучения получена от самих респондентов, которые могли ее исказить.

### Заключение

Хотя обнаружена связь возраста с результатами тестирования, активностью и спектром хирургической деятельности и обучения пластических хирургов, по результатам настоящего исследования нельзя подтвердить или опровергнуть ведущее влияние возраста. Вместе с тем результаты исследования подтверждают актуальность введения единых правил допуска медицинских работников к практике через аккредитацию, которая подразумевает подтверждение профессиональной компетентности. Необходимо отметить, что вводимая в России система периодической аккредитации является действенным инструментом борьбы с эйджизмом.

### Литература

1. Duncan C, Loretto W. Never the Right Age? Gender and Age Based Discrimination in Employment. *Gender Work and Organization*. 2004; 11(1): 95 - 115. doi: 10.1111/j.1468-0432.2004.00222.x.
2. Palmore E, Branch L, Harris D, editors. *Encyclopedia of ageism*. New York, NY: The Haworth Press; 2005. p. 347.
3. Tomston L. Gerontology in a dynamic society In: Hareven TK, Adams KJ, editors. *Ageing and life course transitions: an interdisciplinary perspective*. London; New York: Tavistock Publications; 1982. p. 183-219.
4. The health-care challenges posed by population ageing. [Internet]. *Bulletin of the World Health Organization*. 2012; 90(2): 77-156. <https://www.who.int/bulletin/volumes/90/2/12-020212/en/>.
5. Колпина Л.В. Возрастная детерминация эйджизма социальных и медицинских работников. *Среднерусский вестник общественных наук*. 2017; 12(1): 105-112 [Kolpina L.V. Age determination of ageism among social and health workers. *Central*

<sup>3</sup> Документ, дающий право заниматься практической деятельностью по специальности.

<sup>4</sup> Хирургия, челюстно-лицевая хирургия, травматология, торакальная хирургия, офтальмология, оториноларингология.

*Russian Journal of Social Sciences*. 2017; 12(1): 105-112. In Russian]. doi: 10.12737/24776

6. Федеральный закон "О внесении изменений в статью 350 Трудового кодекса Российской Федерации" от 29.07.2017 N 256-ФЗ. Федеральный закон от 29.07.2017 № 256-ФЗ [Federal Law "On Amendments to Article 350 of the Labor Code of the Russian Federation. Federal Law" of July 29, 2017 № 256-FZ. In Russian].

7. American College of Surgeons Board of Governors [Internet]. Physician Competency and Health Workgroup. Statement on the aging surgeon. *Bull. Am. Coll Surg*. 2016; 101: 42-3. <https://www.facs.org/about-acs/statements/80-aging-surgeon>.

8. Bhatt NR, Morris M, O'Neil A, Gillis A, Ridgway PF. When should surgeons retire? *Br. J. Surg*. 2016; 103:35-42. doi:10.1002/bjs.9925.

9. Tessler MJ, Shrier I, Steele RJ, Travis KW, Mihevc NT, Orkin FK et al. Association between anesthesiologist age and litigation.: Age and anesthetic practice: A regional perspective. *J. Clin. Anesthesiol*. 2012; 116(3):574-579. doi: 10.1097/ALN.0b013e3182475ebf.

10. Katlic MR, Coleman J. The aging surgeon. *Ann. Surg*. 2014; 260: 199-201. doi:10.1097/SLA.0000000000000667.

11. Bilimoria KY, Phillips JD, Rock CE, Hayman A, Prystowsky JB, Bentrem DJ. Effect of surgeon training, specialization, and experience on outcomes for cancer surgery: a systematic review of the literature. *Ann. Surg. Oncol*. 2009; 16: 1799-1808. doi: 10.1245/s10434-009-0467-8.

12. Chai CY, Chen CH, Lin HW, Lin HC. Association of increasing surgeon age with decreasing in-hospital mortality after coronary artery bypass graft surgery. *World J. Surg*. 2010; 34: 3-9. doi: 10.1007/s00268-009-0291-0.

13. Norcini JJ, Boulet JR, Opalek A, Dauphinee WD. Outcomes of cardiac surgery: associations with physician characteristics,

institutional characteristics, and transfers of care. *Med. Care*. 2013; 51: 1034-1039. doi:10.1097/MLR.0b013e3182a048af.

14. Prystowsky JB. Are young surgeons competent to perform alimentary tract surgery? *Arch Surg*. 2005; 140: 495-500, discussion 500-2. doi:10.1001/archsurg.140.5.495.

15. Waljee JF, Greenfeld LJ, Dimick JB, Birkmeyer JD. Surgeon age and operative mortality in the United States. *Ann. Surg*. 2006; 244: 353-62. doi: 10.1097/01.sla.0000234803.11991.6d.

16. Tsugawa Y, Jena AB, Orav EJ, Blumenthal DM, Tsai TC, Mehtsun WT et al. Age and sex of surgeons and mortality of older surgical patients: observational study. *BMJ*. 2018; 361: k1343. doi: 10.1136/bmj.k1343.

17. Custers EJ, Ten Cate OT. Very long-term retention of basic science knowledge in doctors after graduation. *Med. Educ*. 2011; 45: 422-430. doi:10.1111/j.1365-2923.2010.03889.x.

18. Alam F, LeBlanc VR, Baxter A, Tarshis J, Piquette D, Gu Y et al. Does the age of acute care physicians impact their crisis management performance and learning after simulation-based education? A protocol for a multicentre prospective cohort study in Toronto and Ottawa, Canada. *BMJ Open*. 2018; 21; 8(4): e020940. doi: 10.1136/bmjopen-2017-020940.

Конфликт интересов отсутствует

# ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ БАЛАНСО-КИНЕЗИОТЕРАПИИ И КАРБОКСИТЕРАПИИ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ ГОНАРТРОЗОМ НА САНАТОРНОМ ЭТАПЕ ЛЕЧЕНИЯ

Ю.Е. Ширяев

ФГБУ «Объединённый санаторий «Русь» УД Президента РФ, Сочи

## THE EFFECT OF THE COMBINED USE OF BALANCE-KINESIOTHERAPY AND CARBOXYTHERAPY ON THE PSYCHOEMOTIONAL STATUS AND QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH GONARTHROSIS AT THE SANATORIUM STAGE OF TREATMENT

Yu.E. Shiryayev

United sanatorium" Rus", Sochi, Russia

E-mail: medicinaruss@yandex.ru

### Аннотация

Изучение влияния методов лечения на психоэмоциональный статус и качество жизни больных помогает оценить их эффективность.

Материал и методы. В исследование были включены 120 больных гонартрозом 2-ой стадии и с функциональной недостаточностью суставов I-II степени, в стадии ремиссии или неполной ремиссии, с длительностью заболевания от 3 до 12 лет в возрасте от 34 до 65 лет (средний возраст  $45.2 \pm 2.8$  года), которые были рандомизированы на 4 сопоставимые по клинико-функциональным характеристикам группы по 30 человек. Во время исследования все больные проходили курс традиционного санаторно-курортного лечения, к которому в I группе «основной» добавлялась балансо-кинезиотерапия и карбокситерапия; во II группе «сравнение 1» - добавлялась балансо-кинезиотерапия; в III группе «сравнение 2» добавлялась карбокситерапия; IV группа «контрольная» - больные проходили только традиционное санаторно-курортное лечение. Балансо-кинезиотерапия проводилась на аппаратном комплексе HUBER через день, курс - 6-8 процедур. Карбокситерапия проводилась на аппарате для подкожных инъекций углекислого газа INDAP INSUF, параартикулярно курсом 5-6 процедур через день. Традиционный санаторно-курортный комплекс включал терренкур, аэро- и гелиотерапию; низкокалорийную магнитотерапию ежедневно и локальную воздушную криотерапию в чередовании с ультрафонофорезом бишофита через день.

Для оценки качества жизни использовалась шкала QOL (Quality Of Life), для оценки здоровья и функционального индекса нарушения жизнедеятельности - опросник HAQ (Health Assessment Questionnaire). Оценка выраженности болевого синдрома проводилась по 5-и бальной Визуальной Аналоговой Шкале (ВАШ). Оценка проводилась в исходном состоянии и после курса лечения. Результаты. Наиболее значимое улучшение показателей было получено у больных основной группы: показатель суммарной шкалы по QOL увеличился в 1.67 раза и составил  $8.9 \pm 0.1$  балла по сравнению с  $5.3 \pm 0.2$  в исходном состоянии ( $p < 0.001$ ), индекс HAQ уменьшился в 7.3 раза и приблизился к нормальным популяционным значениям составив  $0.13 \pm 0.01$  балла по сравнению с  $0.95 \pm 0.01$  баллами в исходном состоянии ( $p < 0.001$ ). При этом выраженность болевого синдрома по шкале ВАШ существенно уменьшилась (в 7.7 раза и составила  $0.3 \pm 0.01$  балла по сравнению с  $2.3 \pm 0.1$  баллами в исходном состоянии,  $p < 0.001$ ). Несколько менее значимые результаты были получены у больных групп сравнения 1 и 2, однако следует отметить, что в группе сравнения 1 они были более приближены к значениям основной группы. В контрольной группе достоверная динамика отмечалась лишь по индексу HAQ ( $p < 0.05$ ), по остальным изучаемым показателям отмечалась лишь положительная тенденция и разница между результатами была недостоверна ( $p > 0.05$ ).

Закключение. Включение балансо-кинезиотерапии HUBER и карбокситерапии в традиционный санаторно-курортный комплекс лечения, обладает большим психокорректирующим эффектом и способствует улучшению психоэмоционального состояния и качества жизни больных гонартрозом в сравнении с традиционным санаторно-курортным лечением.

**Ключевые слова:** гонартроз, балансо-кинезиотерапия, HUBER, карбокситерапия, качество жизни, опросник HAQ, шкала QOL.

### Abstract

Study of the effect of treatments on the psycho-emotional status and quality of life of patients helps to evaluate the effectiveness of these treatments. Material and methods. The study included 120 patients gonarthrosis 2nd stage and with functional impairment joints

I-II degree, in remission or partial remission, disease duration from 3 to 12 years, aged 34 to 65 years (mean age  $45.2 \pm 2.8$  years), which were randomized into 4 groups of 30 people, clinical and functional characteristics of the groups were comparable. During the study, all patients underwent a course of traditional spa treatment, to which in group I the «main» - balance-kinesiotherapy and carboxytherapy were added; in group II «comparison 1» - balance-kinesiotherapy was added; in group III «comparison 2» was added carboxytherapy; group IV «control» - patients underwent only traditional spa treatment. Balance-kinesiotherapy was carried out on the HUBER hardware complex every other day, the course - 6-8 procedures. Carboxytherapy was carried out on an INDAP INSUF subcutaneous carbon dioxide injection apparatus, paraarticularly with a course of 5-6 procedures every other day. The traditional spa complex included terenkur, aero- and heliotherapy; low-frequency magnetotherapy daily and local air cryotherapy in alternation with bischofite ultraphonophoresis every other day. The QOL (Quality Of Life) scale was used to assess the quality of life; the HAQ (Health Assessment Questionnaire) was used to assess the health and functional index of disability. Assessment of the severity of pain was carried out on a 5-point Visual Analogue Scale (VAS). The assessment was carried out in the initial state and after a course of treatment. Results. The most significant improvement was obtained in patients of the main group: the total QOL score increased 1.67 times and amounted to  $8.9 \pm 0.1$  points compared to  $5.3 \pm 0.2$  in the initial state ( $p < 0.001$ ), the HAQ index decreased 7.3 times and approached normal population values, amounting to  $0.13 \pm 0.01$  points compared with  $0.95 \pm 0.01$  points in the initial state ( $p < 0.001$ ). Moreover, the severity of pain on the VAS scale significantly decreased (7.7 times and amounted to  $0.3 \pm 0.01$  points compared with  $2.3 \pm 0.1$  points in the initial state,  $p < 0.001$ ). Somewhat less significant results were obtained in patients of comparison groups 1 and 2, however, it should be noted that in comparison group 1 they were more close to the values of the main group. In the control group significant dynamics was observed only in the HAQ index ( $p < 0.05$ ), in the rest of the studied parameters, only a positive trend was noted and the difference between the results was not significant ( $p > 0.05$ ). Conclusion The inclusion of HUBER balance-kinesiotherapy and carboxytherapy in the traditional spa treatment complex has a great psychocorrecting effect and contributes to the improvement of the psychoemotional state and quality of life of patients with gonarthrosis in comparison with traditional spa treatment.

**Key words:** gonarthrosis, balance-kinesiotherapy, HUBER, carboxytherapy, quality of life, HAQ questionnaire, QOL scale.

*Ссылка для цитирования: Ширяев Ю.Е. Влияние сочетанного применения балансо-кинезиотерапии и карбокситерапии на психоэмоциональный статус и качество жизни больных гонартрозом на санаторном этапе лечения. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 159-164.*

Оценка качества жизни и психоэмоционального состояния больных с поражениями суставов в последние десятилетия является важным аспектом в клинической практике, так как наряду с определением функциональной недостаточности суставов (ФНС) помогает судить не только о степени выраженности заболевания по восприятию самого больного, но и о клинической эффективности проведенного лечения в зависимости от возможности самообслуживания и непрофессиональной деятельности [1-5].

Достаточно широкое распространение в последние годы в ортопедической практике получили опросник состояния здоровья HAQ (Health Assessment Questionnaire), который позволяет оценить функциональную способность больных по результатам функционального индекса нарушения жизнедеятельности, и шкала QOL, которая используется для оценки качества жизни больных с заболеваниями крупных суставов, так как для пациентов с артритами одним из основных проявлений заболевания является возникновение трудностей или невозможности осуществления таких повседневных действий, как уход за собой, соблюдение гигиены, ходьба, одевание и выполнение других видов деятельности, что значимо сказывается на их качестве жизни [2, 6-9].

Целью исследования явилось изучение в сравнительном аспекте влияния балансо-кинезиотерапии и карбокситерапии, включенных в комплекс санаторно-курортного лечения, на ка-

чество жизни, выраженность болевого синдрома и психоэмоциональный статус больных гонартрозом по данным опросника оценки здоровья и функционального индекса нарушения жизнедеятельности (Health Assessment Questionnaire – HAQ) и оценки качества жизни по шкале QOL.

### Материалы и методы

Для решения поставленной задачи нами на базе ФГБУ «Объединенный санаторий «Русь» Управления делами Президента Российской Федерации были проведены исследования 120 больных в возрасте от 34 до 65 лет (средний возраст  $45.2 \pm 2.8$  года) с верифицированным диагнозом гонартроз в стадии ремиссии или неполной ремиссии, со 2-й стадией по клинко-рентгенологической классификации и с функциональной недостаточностью суставов (ФНС) I-II степени, с длительностью заболевания от 3 до 12 лет.

Все больные методом рандомизации были разделены на 4 сопоставимые по клинко-функциональным характеристикам группы по 30 человек.

Основная группа – 30 больных, которым на фоне традиционного санаторно-курортного лечения применялся комплекс, включающий балансо-кинезиотерапию на аппаратном комплексе Huber и карбокситерапию в чередовании через день.

Группа сравнения 1 – 30 больных, которым на фоне традиционного санаторно-курортного лечения применялся курс балансо-кинезиотерапии на аппаратном комплексе HUBER через день.

Группа сравнения 2 – 30 больных, которые на фоне традиционного санаторно-курортного лечения получали карбокситерапию через день.

Контрольная группа – 30 больных, получавших традиционное санаторно-курортное лечение (терренкур, аэро-, гелиотерапия; низкочастотная магнитотерапия ежедневно и локальная воздушная криотерапия в чередовании с ультрафонофорезом бишофита через день).

### Методики физиотерапевтического лечения

**Балансо-кинезиотерапия на аппаратном комплексе HUBER** - стабиллоп-латформе с биологической обратной связью для нейромышечной реабилитации проводилась через день, на курс 6-8 процедур.

На занятии особое внимание уделялось сохранению нейтральной позы, стабильному положению корпуса, работе коленных суставов с измерением углов при сгибании и разгибании во всех упражнениях.

Каждая тренировка начиналась с 3-минутной разминочной фазы, которая включала в себя упражнения на сжатие и растяжение, выполняемые в разных позах (ступни параллельно, на ширине талии, с совершением поочередного выпада вправо, влево и вперед), в различных позициях рук (на уровне груди, плеч и талии), а также в разных направлениях (вперед/назад, вверх/вниз и влево/вправо). Затем выполнялись силовые упражнения для корпуса и упражнения на сохранение равновесия на платформе продолжительностью 10–15 мин. Интенсивность усилий тщательно отслеживалась во время каждой тренировки с помощью специальных 3-осевых датчиков силы, смонтированных в рукоятки устройства HUBER.

**Карбокситерапия** проводилась от аппарата для подкожных инъекций углекислого газа INDAP INSUF, Magnetoterapie Dimar, Чешская республика.

Методика представляла собой подкожное парартикулярное введение стерильного медицинского углекислого газа фирмы Линде Газ Ру стерильной одноразовой иглой 30 G, глубина введения 2-3 мм, объем газа на одно введение 5.0 мл, общий объем газа 100.0 мл на оба сустава, на курс 5-6 процедур через день.

**Традиционный санаторно-курортный комплекс** длительностью 18-21 день включал терренкур, аэро- и гелиотерапию, низкочастотную магнитотерапию ежедневно и локальную воздушную криотерапию в чередовании с ультрафонофорезом бишофита через день.

Физиотерапевтическое лечение во всех группах проводилось на фоне симптоматической фармако-

терапии, включающей местное применение мазей, содержащих нестероидные противовоспалительные средства, общеукрепляющие и витаминотерапию.

Критерии включения: больные с верифицированным диагнозом по МКБ-10 M17 - гонартроз (артроз коленного сустава), со 2-й стадией по клинко-рентгенологической классификации и по классификации американской ревматологической ассоциации (АРА), с функциональной недостаточностью суставов (ФНС) I-II степени без синовита; возраст от 30 до 65 лет, длительность заболевания от 3 до 12 лет; добровольное согласие больного на проведение исследования; функциональный индекс Lcquepe (ФИЛ) от 4 до 14 баллов.

Критерии исключения: возраст старше 65 лет, больные гонартрозом в острой стадии заболевания с синовитом и функциональной недостаточностью суставов (ФНС) III и IV степени; хирургические вмешательства на коленных суставах; инфаркт миокарда в течение последних 3 мес; стентирование; нарушение сердечного ритма; нестабильная стенокардия; нарушение мозгового кровообращения в течение последних 6 мес; выраженная сердечная, дыхательная, почечная и печеночная недостаточность; острые соматические или инфекционные заболевания; хронические заболевания в стадии обострения; артериальная гипертензия кризового течения; злокачественные новообразования в течение последних 5 лет; злоупотребление алкоголем; психические расстройства; тромбофлебит; наличие электрокардиостимулятора; индивидуальная непереносимость применяемых физических факторов; общие противопоказания к физиотерапии.

### Методы исследования

Для оценки качества жизни использовалась шкала QOL (русская версия опросника QOL-RA Scale), для оценки здоровья и функционального индекса нарушения жизнедеятельности - опросник (Health Assessment Questionnaire – HAQ), содержащий 4-уровневый ответ от 0 до 3, где: 0 означает «без труда», 1 – «с небольшим затруднением», 2 – «с большим трудом», 3 – «не могу выполнить совсем». Анкетирование проводилось до и после лечения.

Оценка выраженности болевого синдрома проводилась по 5-балльной шкале ВАШ, где 1 балл (1-2 см на линейке) – «слабовыраженная, периодически возникающая боль», 2 балла (3-4 см на линейке) – слабовыраженная постоянная боль, 3 балла (5-6 см на линейке) – умеренно выраженная боль, 4 балла (7-8 см на линейке) – выраженная боль, 5 баллов (9-10 см на линейке) – резко выраженная боль, также оценивалась динамика пока-

зателей статической и динамической подвижности коленного сустава.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием пакета программ Statistica 6.0. Достоверность различий определяли с помощью *t*-критерия Стьюдента.

### Результаты и обсуждение

Принимая во внимание, что остеоартроз коленных суставов является многофакторным заболеванием, которое оказывает значительное влияние на качество жизни, выходящее за рамки только физической боли, мы в сравнительном аспекте проводили оценку качества жизни по шкале QOL у больных гонартрозом в исходном состоянии (рис. 1) и после курса лечения в зависимости от применяемого метода лечения (см. таблицу).

Как свидетельствуют данные рис. 1, в исходном состоянии у 40.8% больных была снижена способность к выполнению физических нагрузок; у 34.2% больных страдало качество сна; 40% больных считали, что у них есть возможность достижения своих целей, в 41.7% случаев больные констатировали достаточное на весь день количество энергии и 44.2% больных имели целеустремленность или смысл жизни и оценивали свое психическое состояние в целом как хорошее, а при оценке общего взгляда на жизнь, возможности сконцентрироваться или сосредоточиться вообще и возможности сосредоточиться на положительных вещах в жизни положитель-

но отвечали 45.8, 40 и 42.5% больных соответственно.

Результаты сравнительного анализа влияния различных методов лечения на качество жизни по шкале QOL у наблюдаемых больных представлены в таблице. При оценке показателей психоэмоционального состояния по шкале QOL в исходном состоянии больные оценивали свое настроение на 5.6 балла, а эмоциональное напряжение и взаимоотношения – на 4.8 и 6.8 балла соответственно из возможных 10 баллов, на их взгляд, основной причиной чего являлись боль (2.3 балла по шкале ВАШ), снижение почти в 2 раза физической способности (5.7 балла из 10 возможных) и наличие самого заболевания. Суммарная шкала по QOL составила  $5.3 \pm 0.2$  балла.

Для оценки здоровья и функционального индекса нарушения жизнедеятельности нами был использован индекс HAQ опросника (Health Assessment Questionnaire – HAQ), который отражает возможность выполнять действия в повседневной жизни, выраженность болевого синдрома и коррелирует с показателями активности воспалительного и дистрофического процесса.

В исходном состоянии индекс HAQ составил в среднем  $0.95 \pm 0.01$ . Болевой синдром по шкале ВАШ соответствовал  $2.3 \pm 0.1$  балла, помимо этого, больные жаловались на неудобства при прогулках, выполнении таких видов деятельности, как работа по дому, гигиена, затруднение садиться и вставать с постели или стула, выходить из машины.

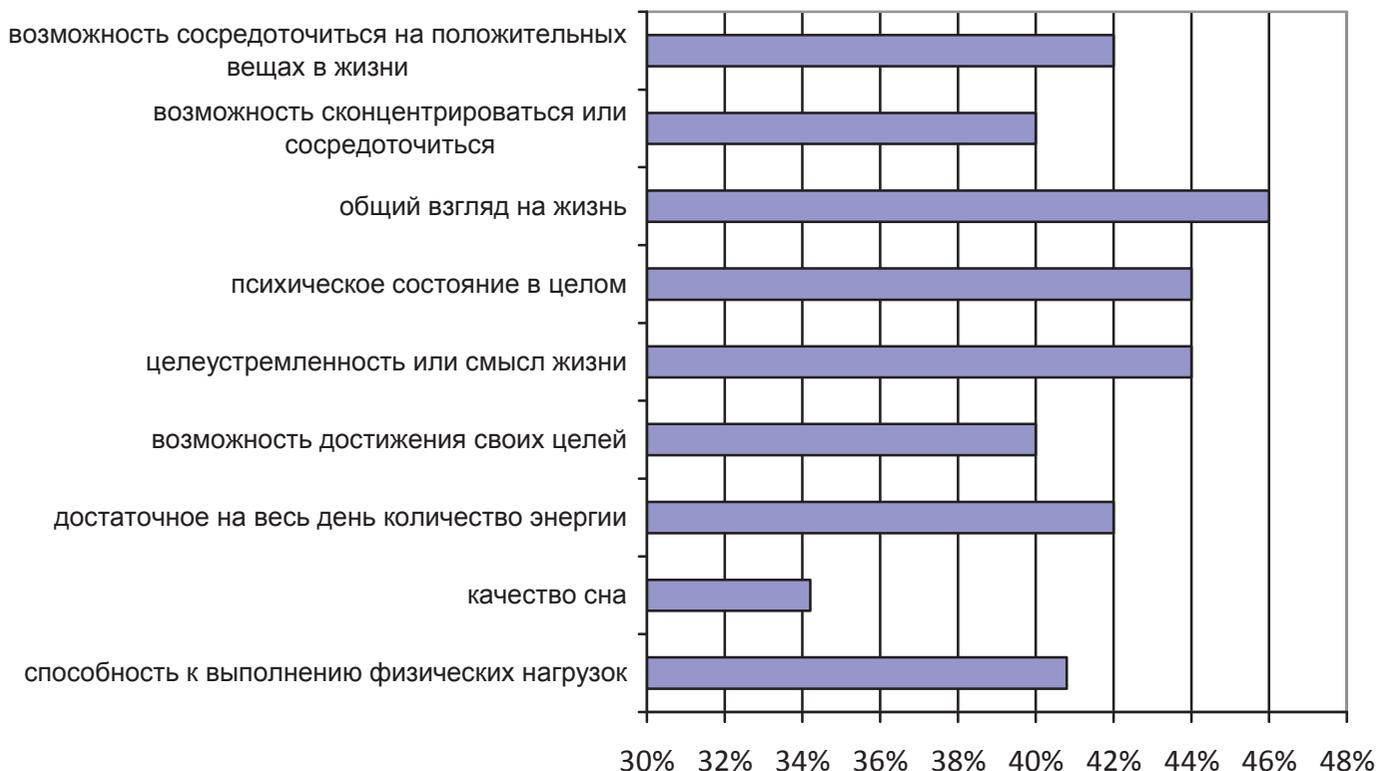


Рис. 1. Оценка качества жизни по шкале QOL у больных гонартрозом в исходном состоянии.

Динамика показателей качества жизни по шкале QOL у больных гонартрозом под влиянием различных методов лечения (баллы)

Показатель QOL-RA	Исходно (n = 120)	Основная группа (n = 30)	Группа сравнения 1 (n = 30)	Группа сравнения 2 (n = 30)	Контрольная группа (n = 30)
Физическая способность	5.7±0.2	9.0±0.3 P1***	8.0±0.3 P1**,P2*	7.6±0.2 P1**,P2*	6.7±0.3 P1∞,P2***
Помощь	6.0±0.2	8.3±0.3 P1***	7.6±0.1 P1*,P2*	7.0±0.3 P1**,P2*	6.2±0.2 P1∞,P2***
Настроение	5.6±0.3	9.4±0.1 P1***	8.9±0.2 P1**,P2∞	8.2±0.2 P1***,P2*	5.9±0.1 P1∞,P2***
Эмоциональное напряжение	4.8±0.3	8.9±0.2 P1***	8.3±0.1 P1***,P2∞	7.2±0.3 P1***,P2**	5.0±0.1 P1∞,P2***
Здоровье	5.1±0.2	8.7±0.1 P1***	7.8±0.2 P1**,P2*	7.2±0.1 P1***,P2**	5.2±0.4 P1∞,P2***
Артроз	3.1±0.1	8.7±0.2 P1***	7.8±0.1 P1**,P2*	7.2±0.1 P1***,P2*	4.9±0.1 P1**,P2***
Взаимоотношения	6.8±0.3	9.6±0.3 P1***	9.3±0.3 P1**,P2∞	8.6±0.2 P1**,P2*	6.9±0.2 P1∞,P2***
Суммарная шкала по QOI	5.3±0.2	8.9±0.1 P1***	8.2±0.1 P1**,P2*	7.6±0.1 P1**,P2*	5.8±0.2 P1∞,P2***
Боль (по шкале ВАШ)	2.3±0.1	0.3±0.01 P1***	0.8±0.04 P1***,P2*	1.3±0.03 P1***,P2***	2.0±0.1 P1∞,P2***
Индекс НАQ	0.95±0.01	0.13±0.01 P1***	0.34±0.01 P1***,P2**	0.48±0.02 P1**,P2***	0.76±0.04 P1*,P2***

Примечание: P1 - достоверные различия по сравнению с показателями до лечения; P2 - достоверные различия с показателями основной группы; \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ ;  $P_{\infty} > 0,05$  – тенденция.

Как свидетельствуют данные таблицы, после курса лечения наиболее выраженные результаты были получены у больных основной группы. Так, показатель суммарной шкалы по QOI увеличился в 1.67 раза и составил  $8.9 \pm 0.1$  балла по сравнению с  $5.3 \pm 0.2$  балла в исходном состоянии ( $p < 0.001$ ), индекс НАQ уменьшился в 7.3 раза и приблизился к нормальным популяционным значениям, составив  $0.13 \pm 0.01$  балла по сравнению с  $0.95 \pm 0.01$  балла в исходном состоянии ( $p < 0.001$ ). При этом выраженность болевого синдрома по шкале ВАШ существенно уменьшилась – в 7.7 раза и составила  $0.3 \pm 0.01$  балла по сравнению с  $2.3 \pm 0.1$  балла в исходном состоянии,  $p < 0.001$  (рис. 2).

Несколько менее значимые результаты были получены у больных групп сравнения 1 и 2, однако следует отметить, что в группе сравнения 1 они были более приближены к значениям основной группы. В контрольной группе достоверная динамика отмечалась лишь по одному показателю QOL-RA (показателю артроз,  $p < 0.05$ ) и по показателю индекса НАQ ( $p < 0.05$ ), по остальным изучаемым показателям отмечалась лишь положительная тенденция и различия между результатами были недостоверны ( $p > 0.05$ ).

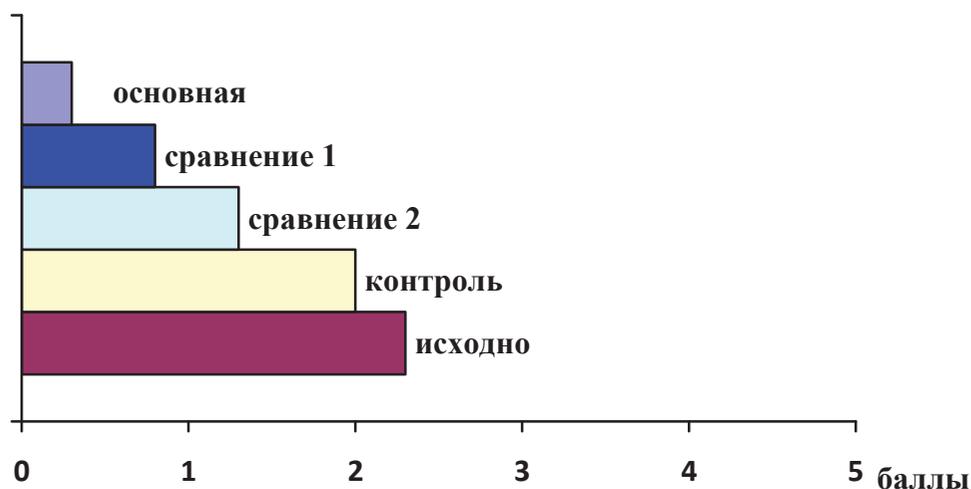


Рис. 2. Сравнительная оценка выраженности болевого синдрома по шкале ВАШ.

### Заключение

Включение балансо-кинезиотерапии на аппарате HUBER и карбокситерапии в санаторно-курортный комплекс демонстрирует более значимое улучшение качества жизни, психоэмоционального состояния и уменьшение выраженности болевого синдрома больных гонартрозом по сравнению с традиционным санаторно-курортным комплексом по данным опросника оценки здоровья и функционального индекса нарушения жизнедеятельности HAQ, оценки качества жизни по шкале QOL и шкале выраженности болевого синдрома ВАШ.

### Литература

1. Алексеева Л.И. Современные представления о диагностике и лечении остеоартроза. РМЖ. 2000; 8(9): 1255-1258 [Alekseeva LI. Modern views on the diagnosis and treatment of osteoarthritis. RMG. 2000; 8(9): 1255-1258. In Russian].
2. Епифанов В.А., Епифанов А.В., Котенко К.В., Кочажкина Н.Б. Боль в суставах. Под ред. Филенковой И.М. М.: GEOTAR-Media; 2018. с. 560 [Epifanov V.A., Epifanov A.V., Kotenko K.V., Korchazhkina N.B. Joint pain. Filenkova I.M. editor. Moscow: GEOTAR-Media; 2018. p. 560. In Russian].
3. Князева Т.А., Бадтиева В.А., Довганюк А.П., Айрапетова Н.С., Кирьянова В.В., Боголюбов В.М. Физиотерапия и курортология. Книга 2. М.: БИНОМ; 2008. с. 311 [Knyazeva T.A., Badtieva V.A., Dovganyuk A.P., Airapetova N.S., Kir'yanova V.V. Bogolyubov V.M. editor. Physiotherapy and Balneology. Book 2. Moscow: BINOM; 2008. p. 311. In Russian].

4. Сокрут В.Н., Казаков В.Н., Сияченко О.В., Савельев В.С., Швиренко И.Р., Поважная Е.С. и др. Медицинская реабилитация в арthroлогии. Д.: Лебедь; 2000. с. 337 [Sokrut V.N., Kazakov V.N., Sinyachenko O.V., Saveliev V.S., Shvirenko I.R., Povazhnaya E.S. et al. Medical rehabilitation in arthrology. Donetsk: Swan; 2000. p. 337. In Russian].

5. Сосин И.Н., Ланцман Ю.В. Физиотерапия в травматологии и ортопедии. Т: Томский университет; 1981. с. 256 [Sosin I.N., Lantsman Yu.V. Physiotherapy in traumatology and orthopedics. Tomsk: Tomsk University; 1981. p. 256. In Russian].

6. Журавлева М.О. Оценка состояния здоровья и функционального индекса жизнедеятельности у больных реактивным артритом. Вестник ОГУ. 2011; 131 (12):283-284 [Zhuravleva M.O. Health assessment questionnaire and functional disability index in patients with reactive arthritis. Vestnik OGU. 2011; 12 (131): 283-284. In Russian].

7. Насонов Е.Л. Клинические рекомендации. Ревматология. Под ред. Насонова Е.Л. М.: GEOTAR-Media; 2010. с. 752 [Nasonov E.L. Clinical guidelines. Rheumatology. Nasonov E.L. editor. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. p. 752. In Russian].

8. Bruce B, Fries JF. The HAQ. Clin. Exp. Rheumatol. 2005; 23 (39): 14-18.

9. Cassidi JT, Petty RE. Textbook of Pediatric Rheumatology. Toronto: W.B. Saunders Company; 2002. p. 819.

Конфликт интересов отсутствует

## АСПИРАЦИОННАЯ АСФИКСИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ КРОВЬЮ И ЖЕЛУДОЧНЫМ СОДЕРЖИМЫМ ПРИ ТРАВМАХ И ЗАБОЛЕВАНИЯХ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ И ЛИТЕРАТУРНАЯ СПРАВКА

**В.А. Путинцев<sup>1,2\*</sup>, А.А. Воробьева<sup>2</sup>, Д.В. Сундуков<sup>3</sup>, В.А. Богомолов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Минздрава России, Москва,

<sup>2</sup>ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» УД Президента РФ, Москва,

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства образования и науки Российской Федерации, Москва

## ASPIRATION OF RESPIRATORY TRACT ASPHYXIA WITH BLOOD AND GASTRIC CONTENTS IN CASE OF INJURIES AND DISEASES. CLINICAL CASE AND LITERATURE REFERENCE

**V.A. Putincev<sup>1,2\*</sup>, A.A. Vorobieva<sup>2</sup>, D.V. Sundukov<sup>3</sup>, V.A. Bogomolov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Russian Center of Forensic Medical Examination of Ministry of Health of Russian Federation, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Central Clinical Hospital with Outpatient Health Center, Moscow, Russia,

<sup>3</sup>Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

**E-mail:** pv963@rambler.ru

### Аннотация

Данная статья посвящена аспирационной асфиксии дыхательных путей кровью и желудочным содержимым, которая нередко осложняет течение различных заболеваний, патологических состояний и травм. В статье приведен летальный случай из практики посмертной диагностики от данного вида асфиксии, развившегося у пациента на фоне имевшегося у него онкологического заболевания. Авторы статьи впервые обращают внимание на необходимость ввода этой нозологической формы в блок рубрик W75-W85 класса XX – МКБ.

**Ключевые слова:** аспирационная асфиксия, аспирация кровью и желудочным содержимым, танатогенез, МКБ-10.

### Abstract

This article is devoted to aspiration airway asphyxia with blood and gastric contents, which often complicates the course of various diseases, pathological conditions and injuries. The article presents a fatal case from the practice of post-mortem diagnosis of this type of asphyxia in a patient with oncological disease. The authors for the first time draw attention to the need to introduce this nosological form into the heading block W75-W85 of class XX - ICD.

**Key words:** aspiration asphyxia, aspiration by blood and gastric contents, thanatogenesis, ICD-10.

*Ссылка для цитирования:* Путинцев В.А., Воробьева А.А., Сундуков Д.В., Богомолов В.А. Аспирационная асфиксия дыхательных путей кровью и желудочным содержимым при травмах и заболеваниях. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2019; 3: 165-168.

Асфиксия в результате аспирации в дыхательные пути крови или крови и желудочного содержимого осложняет течение различных заболеваний, патологических состояний и травм, нередко приводит к причине смерти от аспирационной асфиксии (8% от всех видов наблюдаемых асфиксий), танатогенез которой в нашей стране хорошо изучен и широко представлен научными трудами [1-12]. В отличие от обтурационной асфиксии, при которой закупорка про-

света дыхательных путей инородным твердым телом (за исключением мелких сыпучих тел или аморфных, обладающих небольшой текучестью) происходит в большинстве случаев в результате заглатывания и вдыхания, при аспирационной асфиксии возникает эффект «засасывания» из-за пониженного давления при вдыхании и текучести жидкого вещества (агрегатного состояния инородного тела) с более глубоким проникновением в дыхательные пути [5]. Меха-

низм образования асфиксии в результате аспирации дыхательных путей кровью или кровью и желудочным содержимым очень сходен с механизмом утопления (аспирационная форма) и газовой асфиксии, но в отличие от них имеет свои особенности. Так, данный вид асфиксии, как правило, сопровождается потерей сознания или утратой чувствительности слизистой оболочки дыхательных путей, что позволяет крови или крови и желудочному содержимому беспрепятственно попасть в трахею, бронхи, бронхиолы, доходя нередко до альвеол, так как защитные рефлексы в этот момент угнетены. При танатогенетическом анализе при любой асфиксии необходимо учитывать длительность умирания, которая может изменяться как от внешних, так и от внутренних причин в ту или иную сторону, а общие гистоморфологические признаки для данного вида асфиксии могут быть характерны как для молниеносной, так и для быстрой смерти [6].

В научной судебно-медицинской литературе достаточно хорошо описаны признаки смерти от асфиксии в результате массивной аспирации крови, вызванной сочетанной челюстно-лицевой и черепно-мозговой травмой с переломами костей лицевого скелета или основания черепа, резаной раной шеи с развитием критических и терминальных состояний при отсутствии сознания. Признаки смерти от асфиксии вследствие аспирации крови таковы: общие признаки асфиксии; наличие крови в дыхательных путях; характерный вид легких (пестрота из-за множественных темно-красных участков под плеврой); при гистологическом исследовании эритроциты в альвеолах [7]. В диссертационной работе «Судебно-медицинская оценка динамики морфологических изменений дыхательной системы при аспирации желудочного содержимого и крови», выполненной на кафедре судебной медицины медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства образования и науки РФ в 2011 г., также очень хорошо представлен морфологический эквивалент постмортальной диагностики этого вида асфиксии с большим количеством наблюдений случаев от травм и в меньшей степени от заболеваний [8].

На наш взгляд, медицинский термин «асфиксия или закупорка дыхательных путей, вызванная аспирацией кровью, кровью и желудочным содержимым», может быть использован для диагностики причины смерти как нозологическая единица, которая не нашла своего отражения в МКБ-10 в отличие от той же газовой асфиксии, которая имеется в рубрике Y35.2 и Y 35.5, асфиксии содержимым желудка, асфиксии пищей, асфиксии при вдыхании и заглатывании другого инородного тела в рубриках W78, W79 и W80 [13].

В своей статье мы хотели бы привести несчастный случай из практики ненасильственной смерти от асфиксии, вызванной аспирацией дыхательных путей кровью и желудочным содержимым в результате желудочно-кишечного кровотечения, развившегося на фоне онкологического заболевания. Данное исследование трупа проводилось совместно специалистами из области судебной медицины и патологической анатомии в рамках патологоанатомического вскрытия.

Случай из практики представлен с кодированием причины смерти по МКБ-10, описанием обстоятельств наступления смерти (\* \*\* с нашими предположениями), гистологической картины и судебно-медицинского диагноза.

**Код по МКБ-10:** I27.8\* K92.0\*\* C77.0 C02.8

а) Острая легочно-сердечная недостаточность. *Механическая асфиксия\**.

б) *Аспирация дыхательных путей кровью и желудочным содержимым\*\**.

в) Геморрагический гастрит. Желудочно-кишечное кровотечение.

г) Рак ротоглотки с метастазами в лимфоузлы.

#### **Обстоятельства наступления смерти**

У больного С., 68 лет, в феврале 2018 г. диагностировали злокачественное новообразование рото- и гортаноглотки T4aN2bMx. Пациент получил курс лучевой терапии по радикальной схеме (72 Гр), затем 4 курса ПХТ из 6 рекомендованных. От дальнейшего лечения отказался из-за резкого ухудшения состояния здоровья 26.10.18 г. Госпитализирован по медицинским показаниям 10.12.18 г. в связи с появлением кровохарканья. Стационарное лечение без положительной динамики, состояние пациента постепенно ухудшалось. 17.12.18 г. в условиях открывшегося массивного желудочного кровотечения и нарастающей дыхательной недостаточности были приняты меры по устранению аспирационной асфиксии (отсасывание содержимого через трубку, введенную в трахею) и начаты реанимационные мероприятия. В 14:50 лечащими врачами у пациента была констатирована смерть.

#### **Гистологическая картина**

*Язык, левая боковая стенка рото- и гортаноглотки:* покровный эпителий многослойный плоский неороговевающий, с дистрофическими изменениями, местами истончен, сосочки и крипты языка неразличимы, подлежащие мышцы левой половины языка в виде тонких волокон, разделенных рыхлой отечной фиброзной и жировой тканью с сетью тонкостенных полнокровных сосудов, преобладают капилляры и посткапилляры. Выражен отек всех слоев боковой стенки с ослизнением, очаги склероза слизи-

стой и подслизистой оболочек с участками рубцового вида, очаговыми скоплениями крупных макрофагов типа инородных тел, мелкие очаги регенераторных изменений волокон поперечнополосатых мышц, полосы некротических масс с перифокальным склерозом, лимфоплазмочитарной инфильтрацией, полнокровие, склероз капсулы и стромы подчелюстной слюнной железы, липоматоз, субатрофия ацинусов, в рубцовой ткани заключены мелкие артерии с сужением просветов, нервные стволы. *Узловатое образование*: груботяжистая рубцовая ткань с разрастаниями плоскоклеточного неороговевающего рака умеренной степени дифференцировки, опухоль и рубцовая ткань обрастают стенки наружной и внутренней сонных артерий, сужают просвет внутренней; опухоль обрастает мелкие артерии и вены, врастает в стенки некоторых сосудов, просветы их резко сужены, вплоть до щелевидных, выражен периневральный рост опухоли. В опухолевой и рубцовой ткани прослеживаются очаги коагуляционного некроза без реактивных перифокальных изменений; лимфоузел с полнокровием, метастазов не обнаружено. *Пищевод*: покровный многослойный плоский эпителий зрелый, с умеренной гиперплазией – акантозом, к нему прилежит полоска слизистой кардиального отдела желудка – кардиальные железы гиперплазированы, расширены, собственная пластинка неравномерно склерозирована, с мелкоочаговой лимфоплазмочитарной инфильтрацией, часть желез в собственном мышечном слое слизистой, выражена гиперсекреция, поверхностные отделы слизистой в состоянии аутолиза; сосуды во всех слоях резко полнокровны, мышечный слой умеренно гипертрофирован. *Желудок*: все слои стенки резко полнокровны, особенно венозное и капиллярное русло, сосуды патетически расширены, с признаками стаза и агрегации эритроцитов, мелкими периваскулярными кровоизлияниями, желудочные валики с аутолитическими изменениями, прослеживаются признаки поверхностных мелких эрозий с геморрагической имбибицией, отслоенные массы пропитаны слизью, с мелкими включениями крови. *Печень*: рисунок долек подчеркнут, полнокровие центральных вен и синусоидных капилляров, балки в центре долек истончены, в гепатоцитах крупные глыбки бурого пигмента (гемосидерин), по периферии долек – мелкие жировые вакуоли. Пространства Диссе узкие, портальные тракты мелкие, вены в них неравномерно расширены. *Селезенка*: лимфоидные фолликулы мелкие, без светлых центров, красная пульпа резко полнокровна, с очагами геморрагической имбибиции, диффузно-очаговым склерозом, внутриклеточными и внеклеточными отложениями гранул бурого пигмента (гемоглобиногенного). Артерии и артериолы с выраженным гиалинозом. *Почки*: полнокровие клубоч-

ков, межканальцевых капилляров, резкое полнокровие промежуточной зоны и мозгового слоя, вакуольная дистрофия эпителия извитых канальцев, гиалиноз отдельных клубочков, стенка ретенционной кисты трубочки. *Сердце*: гипертрофия КМЦ, вакуолизация, очаги разволокнения и фрагментации цитоплазмы многих клеток, округление и вакуолизация ядер многих клеток, умеренный неравномерный нестенозирующий склероз стенок мелких артерий, периваскулярный склероз стромы, малокровие сосудов всех калибров. *Легкие*: бронхи и бронхиолы с умеренными аутолитическими изменениями слизистой оболочки, в просветах – следы пристеночных масс крови; стенки некоторых бронхиол с умеренным склерозом, перифокальной лимфоидной инфильтрацией; альвеолы с участками панацинарной эмфиземы, участками с щелевидными просветами, в группах альвеол массы крови, местами – с тампонадой, резко выражено полнокровие МАК, сосудов всех калибров. В альвеолах, МАП рассеяны сидерофаги. *Лимфоузлы*: обычного строения, с выраженным полнокровием сосудов, отеком, антракозом. *Щитовидная железа*: фолликулы разновеликие, коллоид гомогенный, плотный, фолликулярный эпителий уплотнен, строма с неравномерным очаговым склерозом. *Головной мозг*: выражено полнокровие сосудов всех калибров, признаки стаза и агрегации эритроцитов, выраженный периваскулярный и перичеллюлярный отек, расширение периваскулярных пространств, единичные мелкие периваскулярные кровоизлияния; набухание, зернистость, мелкие вакуоли и бурые гранулы в цитоплазме, вакуолизация ядер многих нейронов. *Поджелудочная железа*: очаговый липоматоз внутридольковой и междольковой стромы, мелкоочаговые жировые некрозы с умеренным перифокальным отеком, умеренный дукто-перидуктальный склероз, полнокровие сосудов, особенно венозного русла. *Липофиз*: умеренная эозинофильно-клеточная гиперплазия аденогипофиза – эозинофильные клетки составляют до 70%, резкое полнокровие синусоидных капилляров с признаками стаза и агрегации эритроцитов.

#### Судебно-медицинский диагноз

*Основное заболевание*. Рак рото- и гортаноглотки слева с метастазами в лимфоузлы шеи, состояние после химиолучевого лечения (по клиническим данным). IV степень лечебного патоморфоза опухоли в области первичного очага; продолженный рост опухоли (гистологически умеренно дифференцированный плоскоклеточный неороговевающий рак) в мягких тканях подчелюстной и шейной областей слева с прорастанием стенок мелких артерий и вен, сдавлением левой внутренней сонной артерии. Кахексия.

**Осложнения.** Отек мягких тканей рото- и гортаноглотки. Острые эрозии слизистой оболочки желудка. Состоявшееся желудочное кровотечение: 350 мл видоизмененной крови в желудке, пристеночные следы видоизмененной крови в луковице двенадцатиперстной кишки, в пищеводе. Аспирация крови в легкие: следы крови в бронхах, перибронхиальная геморрагическая имбиция легочной ткани, крупноочаговые ателектазы 7-10 сегментов обоих легких; панацитарная эмфизема. Паренхиматозная дистрофия миокарда, печени, почек. Мелкие метаболические некрозы миокарда, мелкоочаговый стеатонекроз поджелудочной железы. Отек легких. Отек и набухание головного мозга.

**Сопутствующие заболевания.** Диффузный кардиосклероз. Эксцентрическая гипертрофия миокарда (масса сердца 430 г, ЖИ = 0.44). Обызвествление фиброзного кольца сердца. Относительная недостаточность митрального и трикуспидального клапанов сердца (периметры атриовентрикулярных отверстий: левого 12 см, правого 15 см). Атеросклероз артерий сердца (4-я стадия, 2-я степень, стеноз ПМЖА на 90%). Хроническое венозное полнокровие легких, печени, селезенки. Двусторонний гидроторакс (справа 1000 мл, слева 500 мл). Дисциркуляторная энцефалопатия: субатрофия лобно-височных отделов, мелкие периваскулярные кисты в белом веществе и подкорковых ядрах головного мозга. Склероз мягких мозговых оболочек основания головного мозга, умеренная наружная гидроцефалия. Атеросклероз артерий головного мозга (2-я стадия, 1-я степень). Атеросклероз аорты (4-я стадия, 3-я степень). Атеросклеротический нефросклероз.

Таким образом, в своей статье мы хотим обратить внимание на необходимость обсуждения по внесению предложения о вводе новой нозологической формы — «Асфиксия или закупорка дыхательных путей, вызванная аспирацией кровью, кровью и желудочным содержимым» в блок рубрик W75-W85 (класса XX. Внешние причины заболеваемости и смертности), для 11-го пересмотра МКБ, которое было представлено на утверждение Всемирной ассамблеи здравоохранения в январе этого года и размещено на сайте для информирования и ознакомления всех заинтересованных лиц (прежде всего врачей и медицинских работников), планируется, что в полную силу оно вступит с 1 января 2022 г.

### Литература

1. Судебно-медицинская экспертиза механической асфиксии: Руководство. Под ред. Матышева А.А., Витера В.И. Л.: Медицина; 1993. с. 219 [Forensic examination of mechanical asphyxia: Guide. Matysheva A.A., Viter V.I. editors. Leningrad: Medicine; 1993. p. 219. In Russian].
2. Ботезату Г.А., Муттой Г.Л. Асфиксия: Несчастные случаи, казуистика, заболевания. К.: Штиница; 1983. с. 38-61 [Botetzatu

G.A., Mouta G.L. Asphyxia: Accidents, casuistry, diseases. Chisinau: Stinitia; 1983. p. 38-61. In Russian].

3. Золотокрылина Е.С. Терминальные состояния: определение понятия, характеристика стадий, клиническое значение. Бюлл. эксп. биол. и мед. 2000; 2: 6-8 [Terminal conditions: definition of a concept, characterization of stages, clinical significance. Bull. exp. biol. and med. 2000; 2: 6-8. In Russian].

4. Романова Н.П., Локтев В.Е. Состояние гипоталамо-гипофизарной нейроэндокринной системы (ГГНС) при терминальных состояниях, вызванных механической асфиксией, и в период восстановления жизненных функций (Экспериментальное исследование). Судебно-медицинская экспертиза. 1970; 13(3): 20-23 [Romanova N.P., Loktev V.E. The state of the hypothalamic-pituitary neurosecretory system (HGNS) in terminal conditions caused by mechanical asphyxiation, and in the period of recovery of vital functions (Experimental study). Forensic examination. 1970; 13(3): 20-23. In Russian].

5. Путинцев В.А. Богомолов Д.В., Сундуков Д.В., Шаман П. Обтурация, аспирация и ингаляция при механической асфиксии. Судебно-медицинская экспертиза. 2011; 53(1): 23-24 [Putintsev V.A., Bogomolov D.V., Sundukov D.V., Shaman P. Obturation, aspiration and inhalation during mechanical asphyxia. Forensic Medical Examination. 2011; 53(1): 23-24. In Russian].

6. Путинцев В.А., Богомолов Д.В., Сундуков Д.В. Морфологические признаки различных темпов наступления смерти. Общая реаниматология. 2018; 14(4): 35-43 [Putintsev V.A., Bogomolov D.V., Sundukov D.V. Morphological signs of different rates of death. General Resuscitation. 2018; 14(4): 35-43. In Russian]. doi: 10.15360/1813-9779-2018-4-35-43

7. Судебная медицина: учебник. Под ред. Пиголкина Ю.А. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2012. с. 496. [Forensic medicine: a textbook. Pigolkin Yu.A. editor. Moscow: GEOTAR-Media; 2012. p. 496. In Russian].

8. Сундуков Д.В., Голубев А.М., Алисиевич В.И., Павлов Ю.В., Жук Ю.М., Дорохина Г.В. Морфологические изменения дыхательной системы при механической травме на фоне различных заболеваний. Материалы 6-го Всероссийского съезда судебных медиков. Москва-Тюмень; 2005. 274-276 [Sundukov D.V., Golubev A.M., Alisievich V.I., Pavlov Yu.V., Zhuk Yu.M., Dorokhina G.V. Morphological changes in the respiratory system during mechanical trauma against various diseases. Materials of the 6th All-Russian Congress of Forensic Physicians. Moscow-Tyumen; 2005. 274-276. In Russian].

9. Hansel DE, Dintzis RZ. Lippincott's Pocket Pathology. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 857.

10. Hayakawa A, Matoba K, Horioka K, Murakami M, Terazawa K. Appropriate blood sampling sites for measuring Tg concentrations for forensic diagnosis. Leg Med (Tokyo). 2015; 17(1): 65-9. doi: 10.1016/j.legalmed.2014.09.003.

11. Muciaccia B, Sestili C, De Grossi S, Vestri A, Cipolloni L, Cecchi R. Are mast cells implicated in asphyxia? Int J. Legal. Med. 2016; 130(1): 153-61. doi: 10.1007/s00414-015-1211-5.

12. Di Maio V, Di Maio D. Forensic pathology 2-nd ed. Washington: CRS Press; 2001. p. 245-270.

13. International statistical classification of diseases and related health problems, V 1-3. Tenth revision (ICD-10). Geneva: WHO, 1995-1998.

Конфликт интересов отсутствует

# КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ МНОЖЕСТВЕННЫХ ФИБРОЗНЫХ ПСЕВДООПУХОЛЕЙ ОБОЛОЧЕК ЯИЧКА

С.М. Алферов<sup>1,2</sup>, В.А. Добужский<sup>1,2\*</sup>, А.Н. Чичва<sup>2</sup>, И.Н. Шестакова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

<sup>2</sup>ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» УД Президента РФ, Москва

## CLINICAL CASE OF MULTIPLE FIBROUS PSEUDOTUMORS OF TESTICULAR TUNICS

S.M. Alferov<sup>1,2</sup>, V.A. Dobuzhskiy<sup>1,2\*</sup>, A.N. Chichva<sup>2</sup>, I.N. Shestakova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Central Clinical Hospital with Outpatient Health Center, Moscow, Russia

E-mail: v.dobuzhskiy@gmail.com

### Аннотация

Паратестикулярные фиброзные псевдоопухоли представляют собой доброкачественные новообразования органов мошонки. Как патогенез, так и варианты лечения мало изучены из-за редкости заболевания, на сегодняшний день зарегистрировано менее 200 случаев. В последние годы обсуждается аутоиммунная этиология, связанная с иммуноглобулином G4. В статье представлен клинический случай фиброзных псевдоопухолей, исходящих из придатка и оболочек яичка, приведены результаты различных методов диагностики и успешного хирургического лечения пациента.

**Ключевые слова:** опухоль яичка, орхиэктомия, фиброзная псевдоопухоль, паратестикулярная опухоль.

### Abstract

Paratesticular fibrous pseudotumor is a tumor of the scrotum. Both pathogenesis and treatment options are not well studied due to the rarity of the disease. Nowadays less than 200 cases are registered. Last years, autoimmune etiology associated with immunoglobulin G4 is being discussed. The article presents a clinical case of fibrous pseudotumors coming from the epididymis and testicular tunics, results of different diagnosis methods and successful surgical treatment of the patient.

**Key words:** tumor of the testis, orchiectomy, fibrous pseudotumor, paratesticular tumor.

*Ссылка для цитирования: Алферов С.М., Добужский В.А., Чичва А.Н., Шестакова И.Н. Клинический случай множественных фиброзных псевдоопухолей оболочек яичка. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 169-173.*

Фиброзные псевдоопухоли впервые упомянуты Эстли Купером в 1830 г., но первое подробное описание представлено Баллохом в 1904 г. [1].

С тех пор сообщалось о редких случаях паратестикулярных опухолей, однако единое понимание данной патологии не сформировалось вследствие ее редкости, разрозненных данных и путаницы с терминологией.

Фиброзная псевдоопухоль - собирательный термин, предложен Мостофи и Прайсом в 1973 г. с целью охватить все реактивные фиброинфламаторные поражения яичек, включает в себя различные синонимы: воспалительные псевдоопухоли, хронический пролиферативный периорхит, диффузная узловатая фиброзная пролиферация, доброкачественные фиброзные паратестикулярные новообразования, фиброзная мезотелиома, фибро-

матозный периорхит, пролиферативный фуникулит и реактивный периорхит [2].

Фиброзные псевдоопухоли обычно представлены в виде пальпируемых, плотных, безболезненных паратестикулярных образований размером от 0,5 до 8 см.

Как этиология, так и патогенез, диагностическая и лечебная тактика остаются неясными вследствие редкости заболевания, до настоящего времени зарегистрировано менее 200 случаев [3].

Сообщается, что частота фиброзных псевдоопухолей составляет около 6% от всех паратестикулярных образований [4].

Чаще всего в патологический процесс вовлечены влагалищная оболочка яичка (75%) и придаток яичка (10%), значительно реже — семявынося-

ший проток и белочная оболочка, в 50% случаев сопровождается гидроцеле [2].

Фиброзные псевдоопухоли диагностируются в любом возрасте, но пик заболеваемости приходится на третье десятилетие жизни.

Среди предполагаемых причин указываются: связанная с IgG4 аутоиммунная этиология, реактивная пролиферация в ответ на травму, хроническое воспаление или инфекцию, вирус Эпштейна–Барр, *Mycobacterium avium* и вирус герпеса человека 8-го типа. Большинство источников указывают, что у 30% пациентов в анамнезе имеется травма или эпидидимоорхит [5].

### Клиническое наблюдение

**Пациент Ф.**, 31 год, обратился в нашу клинику с жалобами на дополнительные образования в левой половине мошонки. По данным анамнеза 3 мес назад пациент впервые отметил периодические тянущие боли в левой половине мошонки, в том числе после полового акта. Консультирован урологом поликлиники – предположен острый эпидидимит слева. Проведен курс антибактериальной и противовоспалительной терапии – без значимого эффекта.

При физикальном осмотре: органы мошонки визуально не изменены, гиперемии кожи нет, пальпаторно правое яичко и придаток не изменены, в левой половине мошонки по переднему контуру определяется группа округлых, неподвижных, безболезненных, плотных образований до 1 см. Левое яичко и придаток дифференцируются – не изменены. Вены гроздьевидного сплетения не расширены. Водянки оболочек яичка нет. Паховые лимфатические узлы не изменены.

По данным УЗИ левое яичко размером 3,2x5,0x2,4 см. Контур ровные, четкие. Эхогенность обычная. Структура однородная. Сосудистый рисунок не изменен, васкуляризация обычная. Придаток яичка: головка размером 1,0x1,0 см с кистой 0,4 см, тело 0,2 см, хвост четко не визуализируется. Контур ровные, четкие. Эхогенность обычная. Структура однородная. Васкуляризация обычная. В межоболочечном пространстве (паратестикулярно), по переднему контуру яичка (исходят из оболочек?) определяются множественные изоэхогенные образования с достаточно ровными, несколько нечеткими контурами, округлой формы, с наличием кровотока в них, размером максимально до 1,1x1,1 см. Свободная жидкость в межоболочечном пространстве в обычном количестве (рис. 1-3).

МРТ-исследование выполнено в T1, T2, DWI последовательностях, до и после внутривенного введения хелата гадолиния. По оболочкам левой

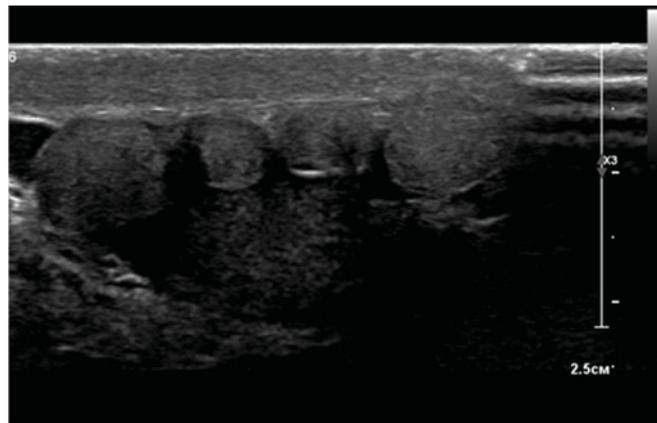


Рис. 1. УЗ-исследование органов мошонки.

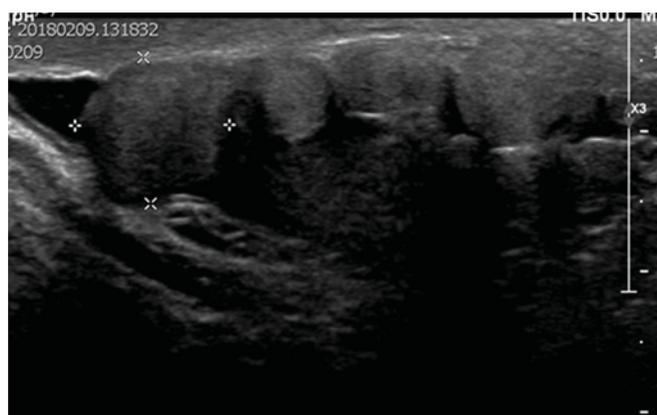


Рис. 2. УЗ-исследование органов мошонки.

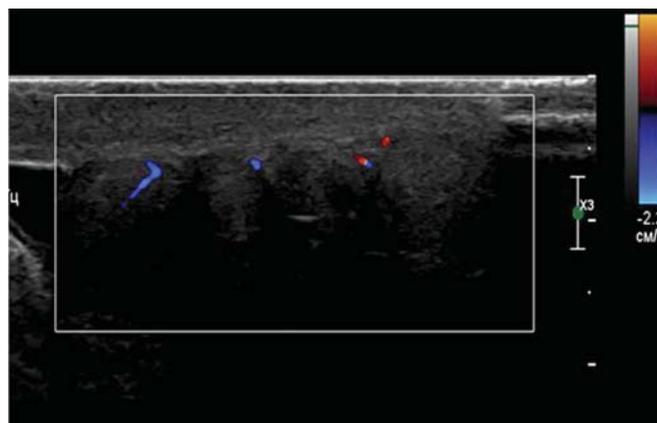


Рис. 3. УЗ-исследование органов мошонки.

половины мошонки определяются множественные гиперваскулярные разнокалиберные образования, без признаков инфильтративного роста, компрометирующие белковую оболочку левого яичка. Левое яичко и левая половина мошонки отечны (рис. 4-5).

Значимых изменений в лабораторных показателях не было. Уровень сывороточных опухолевых маркеров опухоли яичка в пределах нормы: альфа-фетопротеин 3,39 Ед/мл, бета-субъединица хорионического гонадотропина человека <1.00 мМЕ/мл, лактатдегидрогеназа 199,4 Ед/л, IgG4 0,70 г/л. В спермограмме – нормоспермия. По данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) органов мошонки выявлены множественные гиперэхогенные образования, без признаков инфильтративного роста, компрометирующие белковую оболочку левого яичка. Левое яичко и левая половина мошонки отечны (рис. 4-5).

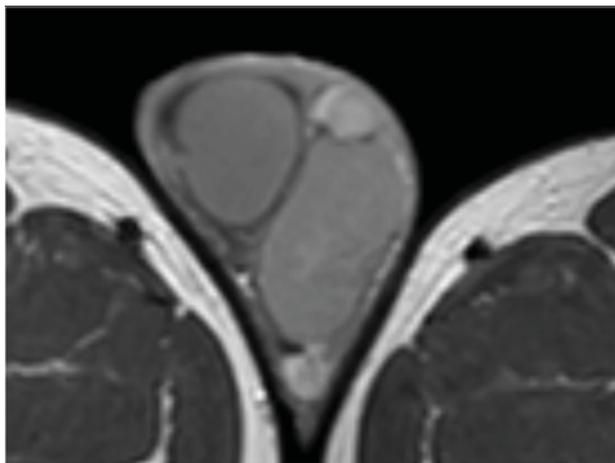


Рис. 4. МР-томография малого таза.

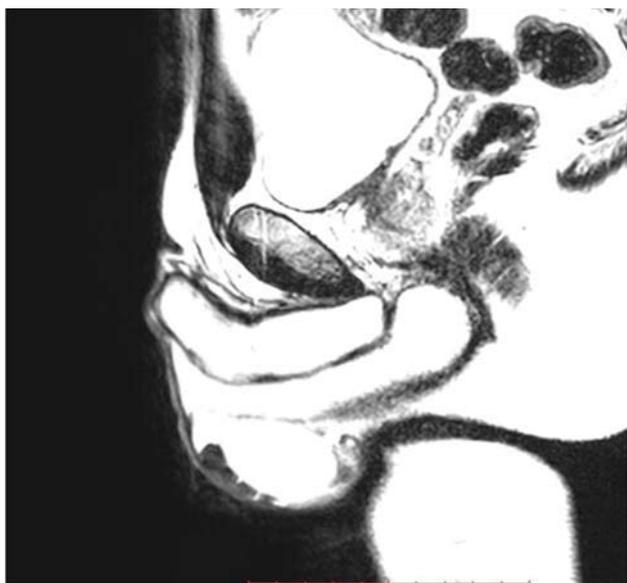


Рис. 5. МР-томография малого таза.

тиспиральной компьютерной томографии органов брюшной полости и грудной клетки забрюшинные, средостенные и надключичные лимфатические узлы не изменены.

Выполнена ревизия левой половины мошонки. Разрез по передней поверхности мошонки, яичко



Рис. 6. Яичко и придаток, выведенные в рану.



Рис. 7. Яичко и придаток, выведенные в рану.

с оболочками выведено в рану. Вскрыты оболочки яичка, при ревизии в области хвоста придатка, на белочной оболочке яичка и влагалищной оболочке выявлены множественные – более 20, плотные, разнокалиберные (0,3-1,1 см), округлые образования (рис. 6-7).

Выполнено интраоперационное срочное биопсийное исследование: фиброзная ткань, элементов опухоли не выявлено.

Образования остро и тупо мобилизованы от бе-



Рис. 8. Этапы резекции опухоли.



Рис. 9. Этапы резекции опухоли.

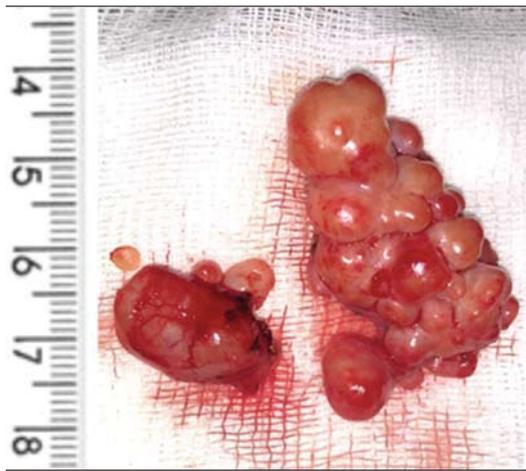


Рис. 10. Макропрепарат.

лочной оболочки яичка и придатка, влагалищная оболочка частично резецирована (рис. 8-10).

По результатам биопсийного исследования: макроописание – фрагменты белесоватой ткани крупно-бугристого вида, большой размер 4,0x1,8x1,5 см, на разрезе представлены полупрозрачной тканью хрящевидной плотности, микроописание – фрагменты фиброзной ткани с очаговыми разрастаниями узелков, представленной фиброзной тканью с мелкими многочисленными сосудами, диффузно-очаговой и лимфогистиоцитарной инфильтрацией (рис. 11-13).

Послеоперационный период гладкий, пациент выписан из стационара на 3-и сутки. Швы

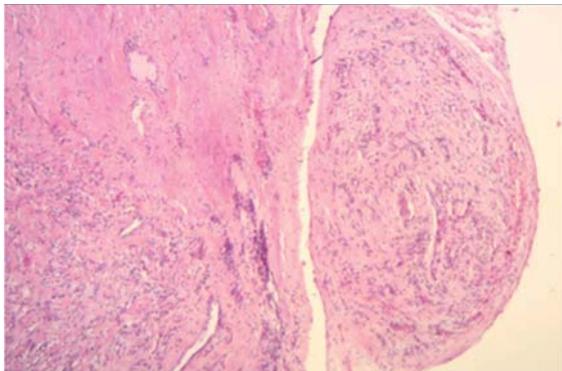


Рис. 11. Биопсийное исследование.

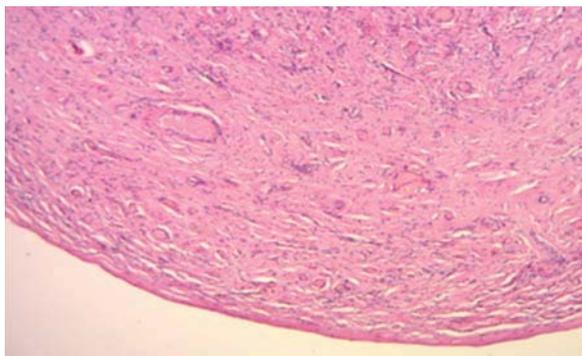


Рис. 12. Биопсийное исследование.

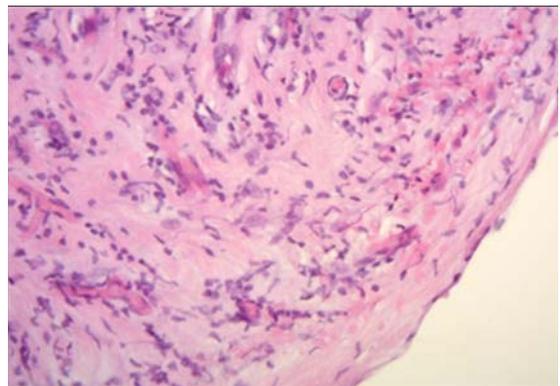


Рис. 13. Биопсийное исследование.

сняты на 8-е сутки, рана зажила первичным натяжением.

При контрольном осмотре через 3 мес после операции пациент жалоб не предъявляет, по данным физикального осмотра и УЗИ-контроля органы мошонки не изменены.

### Заключение

Фиброзные псевдоопухоли являются редко встречающимися доброкачественными опухолями яичка и их оболочек, клинически имитирующими злокачественные новообразования органов яичка. Как следствие - предоперационный и дифференциальный диагноз является сложной задачей.

Стандартом хирургической тактики в отношении опухолей яичка является орхифуникулоэктомия.

В сообщениях о клинических случаях и наиболее крупных сериях фиброзных псевдоопухолей яичка основным методом хирургического лечения также указывается орхиэктомия, и в большинстве случаев диагноз установлен по результатам гистологического исследования. М.А. Jones и соавт. сообщили о 9 пациентах с фиброзной псевдоопухолью яичка. Они выполнили радикальную орхиэктомию 8 пациентам и резекцию опухоли 1 пациенту [6].

Однако в последние годы органосохраняющая тактика становится более популярной, в особых случаях допускается даже при злокачественных опухолях.

Существуют исследования с использованием интраоперационной ультразвукографии или микроскопии для оценки опухоли яичка во время операции. В исследованиях было установлено, что результаты окончательного биопсийного исследования и интраоперационной экспресс-биопсии согласуются друг с другом [7].

В исследованиях Y. Shilo и соавт. и G. Gentile и соавт. пациентам с опухолями яичек выполнялось органосохраняющее лечение с интраоперационным биопсийным исследованием. По итоговым результатам у 11 (69%) из 16 и 12 (86,7%) из 14 па-

циентов соответственно выявлены различные варианты доброкачественных опухолей [7, 8].

Кроме того, в исследовании, проведенном De Stefani и соавт., семинома обнаружена только у 2 из 23 пациентов, оперированных по поводу «малых» опухолей яичка [9].

В соответствии с рекомендациями Европейской ассоциации урологов у всех пациентов с подозрением на опухоль яичка следует проводить хирургическую ревизию яичка с выведением последнего вместе с оболочками в операционную рану. При обнаружении злокачественной опухоли должна быть выполнена орхифуникулоэктомия. Если диагноз неясен, проводится биопсия яичка — энуклеация опухоли с последующим срочным гистологическим исследованием.

Таким образом, знание таких редких патологий, как фиброзные псевдоопухоли, проведение интраоперационного гистологического исследования могут помочь избежать ненужных орхиэктомий, особенно с учетом преимущественно молодого репродуктивного возраста пациентов.

### Литература

1. Balloch E. *Fibromata of the tunica vaginalis*. *Ann. Surg.* 1904; 39: 396-399.
2. Mostofi FK, Price EB. In: *Atlas of tumor pathology*. Firminger HI, editor. *Tumors of the male genital system*. Washington DC: Armed Forces Institute of Pathology; 1973. p. 151–154.

3. Dieckmann KP, Struss WJ, Frey U, Nahler-Wildenhain M. *Paratesticular fibrous pseudotumor in young males presenting with histological features of IgG4-related disease: two case reports*. *J. Med. Case Rep.* 2013; 7: 225. doi: 10.1186/1752-1947-7-225.

4. Tobias-machado M, Corrêa Lopes, Neto Lopes, Heloisa Simardi L, Borrelli M, Wroclawski ER. *Fibrous pseudotumor of tunica vaginalis and epididymis*. *Urology.* 2000; 56: 670-672.

5. Harel M, Makari JH. *Paratesticular inflammatory myofibroblastic tumor in a pediatric patient*. *Case Rep. Urol.* 2014; 2014: 303678. doi: 10.1155/2014/303678.

6. Jones MA, Young RH, Scully RE. *Benign fibromatous tumors of the testis and paratesticular region: a report of 9 cases with a proposed classification of fibromatous tumors and tumor-like lesions*. *Am. J. Surg. Pathol.* 1997; 21: 296-305.

7. Gentile G, Brunocilla E, Franceschelli A, Schiavina R, Pultrone C, Borghesi M et al. *Can testis-sparing surgery for small testicular masses be considered a valid alternative to radical orchiectomy? A prospective single-center study*. *Clin Genitourin Cancer.* 2013; 11: 522-526. doi: 10.1016/j.clgc.2013.04.033.

8. Shilo Y, Zisman A, Raz O, Lang E, Strauss S, Sandbank J, et al. *Testicular sparing surgery for small masses*. *Urol Oncol.* 2012; 30: 188-191. doi: 10.1016/j.urolonc.2009.12.021.

9. De Stefani S, Isgrò G, Varca V, Pecchi A, Bianchi G, Carmignani G et al. *Microsurgical testis-sparing surgery in small testicular masses: seven years retrospective management and results*. *Urology.* 2012; 79: 858-862. doi: 10.1016/j.urology.2011.12.039.

Конфликт интересов отсутствует

# ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА АПРЕМИЛАСТ У ПАЦИЕНТКИ С ПСОРИАЗОМ, ПСОРИАТИЧЕСКИМ АРТРИТОМ И СОПУТСТВУЮЩЕЙ ПАТОЛОГИЕЙ

А.А. Хотко<sup>1\*</sup>, М.Ю. Помазанова<sup>1</sup>, Л.С. Круглова<sup>2</sup>, Р.А. Хотко<sup>1</sup>, Я.В. Козырь<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ «Клинический кожно-венерологический диспансер» Минздрава Краснодарского края, Краснодар,

<sup>2</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва

## CLINICAL CASE OF APREMILAST THERAPY IN A PATIENT WITH PSORIASIS, PSORIATIC ARTHRITIS AND COMORBIDITIES

A.A. Khotko<sup>1\*</sup>, M.Yu. Pomazanova<sup>1</sup>, L.S. Kruglova<sup>2</sup>, R.A. Hotko<sup>1</sup>, I.V. Kozur<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Clinical dermatovenerologic dispensary of the Ministry of healthcare of Krasnodar region, Krasnodar, Russia,

<sup>2</sup>Central State Medical Academy of Department of President Affairs, Moscow, Russia

E-mail: alkes@inbox.ru

### Аннотация

Псориаз – хроническое системное иммуноассоциированное заболевание кожи. За последние 10 лет появление значительного количества различных лекарственных препаратов и методов лечения псориаза позволило расширить возможности выбора терапии. Особое внимание привлек к себе ингибитор фосфодиэстеразы 4-го типа (апремиласт), низкомолекулярный препарат синтетического происхождения с внутриклеточным механизмом действия. В данной статье мы приводим клиническое наблюдение применения апремиласта в реальной практике для лечения пациентки с псориазом, псориатическим артритом и сопутствующей патологией, в котором было отмечено быстрое наступление терапевтического эффекта с достижением полной ремиссии и длительным сохранением результатов лечения.

**Ключевые слова:** псориаз, псориатический артрит, апремиласт, ингибитор фосфодиэстеразы 4-го типа, эффективность.

### Abstract

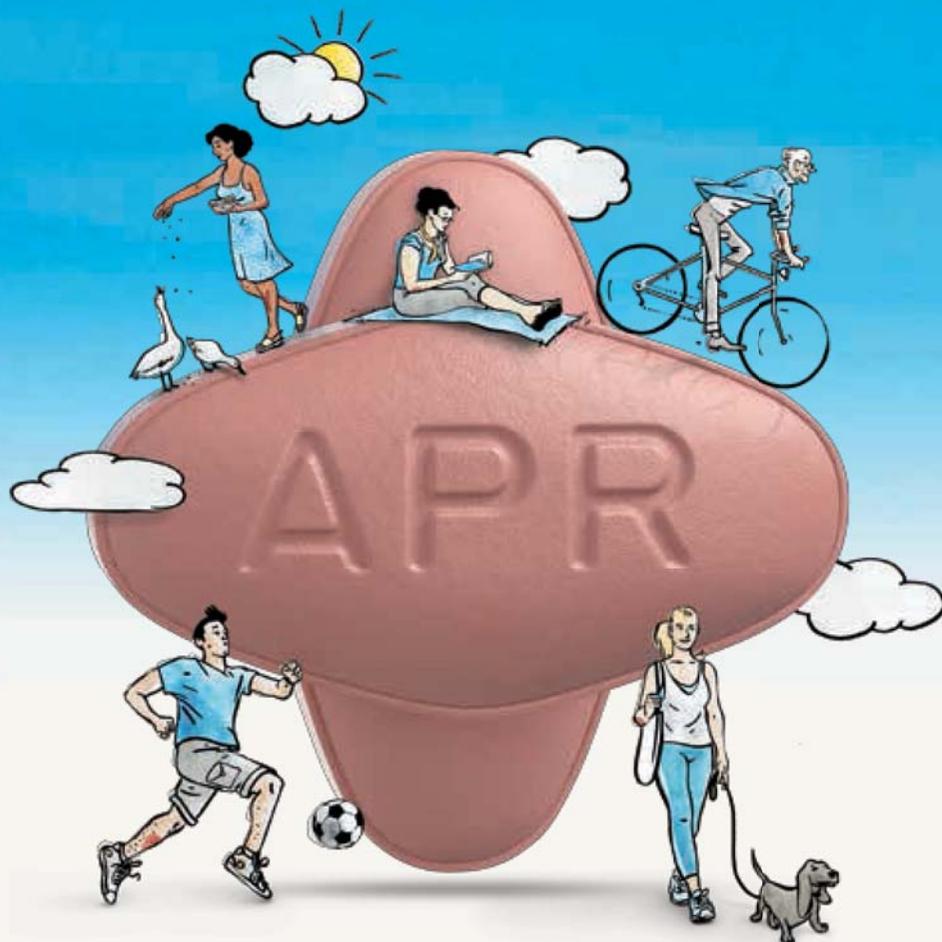
Psoriasis is a chronic systemic immune-associated skin disorder. Over the past 10 years, the emergence of a significant amount of various medications and methods for the treatment of psoriasis has expanded the choice of therapy. Special attention was attracted by the phosphodiesterase type 4 inhibitor (apremilast), a synthetic drug with a low molecular weight and intracellular mechanism of action. In this publication we present clinical case where apremilast was chosen as a treatment option for the patient with psoriasis, psoriatic arthritis and comorbidities with a rapid onset of therapeutic effect, the achievement of complete remission and long-term maintenance of treatment results.

**Key words:** psoriasis, psoriatic arthritis, apremilast, phosphodiesterase type 4 inhibitor, efficacy.

*Ссылка для цитирования: Хотко А.А., Помазанова М.Ю., Круглова Л.С., Хотко Р.А., Козырь Я.В. Описание клинического случая применения препарата апремиласт у пациентки с псориазом, псориатическим артритом и сопутствующей патологией. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 174-180.*

Псориаз – хроническое системное иммуноассоциированное заболевание кожи, распространенность которого в общей популяции составляет около 2% [1]. Примерно у каждого третьего больного псориазом развивается псориатический артрит (ПсА), который может сопровождаться воспалением энтезисов (энтезит) и сухожилий пальцев кистей и стоп (дактилит, теносиновит), тел позвонков (спондилит) и илиосакральных сочленений (сacroiliит) [2, 3]. Поражение кожи обычно отмечается до появления болей в суставах, однако у части

пациентов артрит и псориаз развиваются одновременно или артрит предшествует возникновению поражения кожи. При этом четкой корреляции между тяжестью псориаза кожи и наличием ПсА не прослеживается. Современная концепция о системном характере течения псориаза определяет возможность развития не только поражения опорно-двигательного аппарата, но и других патогенетически связанных коморбидных состояний, таких как сердечно-сосудистые заболевания, метаболический синдром, сахарный диабет, жировой гепатоз пече-



# РЕЗУЛЬТАТ — оправдывает — ОЖИДАНИЯ

 **ОТЕСЛА®**  
(апремилласт) 30 мг  
таблетки

- + Долгосрочная эффективность при различных проявлениях псориаза и псориатического артрита<sup>1-4</sup>
- + Благоприятный профиль безопасности, в том числе у пациентов с сопутствующими заболеваниями<sup>4-5</sup>
- + Таблетированная форма выпуска

<sup>1</sup> Papp K, et al. J Am Acad Dermatol. 2015 Jul;73(1):37-49. <sup>2</sup> Paul C, et al. Br J Dermatol. 2015 Dec;173(6):1387-99. <sup>3</sup> Kavanaugh A., et al. ACR 2015. Abstract number 2843. <sup>4</sup> Инструкция по медицинскому применению препарата ОТЕСЛА® ЛП-003829-290119, 2019 г. <sup>5</sup> Mease P., et al. ACR 2015. Abstract number 2840.

## КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА

**ТОРГОВОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ПРЕПАРАТА:** ОТЕСЛА®  
**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР:** ЛП-003829  
**МЕЖДУНАРОДНОЕ НЕПАТЕНТОВАННОЕ**

**НАИМЕНОВАНИЕ:** апремилласт  
**ЛЕКАРСТВЕННАЯ ФОРМА:** таблетки, покрытые пленочной оболочкой, 10 мг, 20 мг, 30 мг  
**ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ:** Псориатический артрит. Лечение активного псориатического артрита (ПсА) у взрослых пациентов. Псориаз. Лечение бляшечного псориаза средней и тяжелой степени тяжести у пациентов, которым показана фототерапия или системная терапия.

**ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ:** Повышенная чувствительность к апремилласту или другим компонентам, входящим в состав препарата, беременность, период грудного вскармливания, детский возраст до 18 лет (недостаточно клинического опыта), редкая наследственная непереносимость галактозы, дефицит лактазы, синдром глюкозо-галактозной мальабсорбции (препарат содержит лактозу).

**С ОСТОРОЖНОСТЬЮ:** У пациентов, имеющих нарушения психики или указания на наличие таковых в анамнезе,

или в случае планируемого приема пациентом иных сопутствующих препаратов, способных вызвать психические нарушения; у пациентов с почечной недостаточностью тяжелой степени тяжести; у пациентов с недостаточной массой тела. Полную информацию см. инструкцию по применению к препарату.

**БЕРЕМЕННОСТЬ И ПЕРИОД ГРУДНОГО ВСКАРМЛИВАНИЯ:** До начала лечения необходимо исключить беременность. Женщины, способные к деторождению, должны использовать эффективный метод контрацепции во время терапии. Апремилласт противопоказан при беременности. Неизвестно, поступает ли апремилласт или его метаболиты в молоко человека. Так как нельзя исключить риск нежелательного воздействия на ребенка при грудном вскармливании, то апремилласт не следует применять в период грудного вскармливания. Полную информацию см. инструкцию по применению к препарату.

**СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ И ДОЗЫ:** Для приема внутрь. Лечение препаратом ОТЕСЛА® может назначать только специалист, имеющий достаточный опыт в диагностике и лечении псориаза и псориатического артрита. Покры-

тые оболочкой таблетки нужно проглатывать целиком, желательно заливая их водой. Принимать вне зависимости от времени приема пищи. Полную информацию см. инструкцию по применению к препарату.

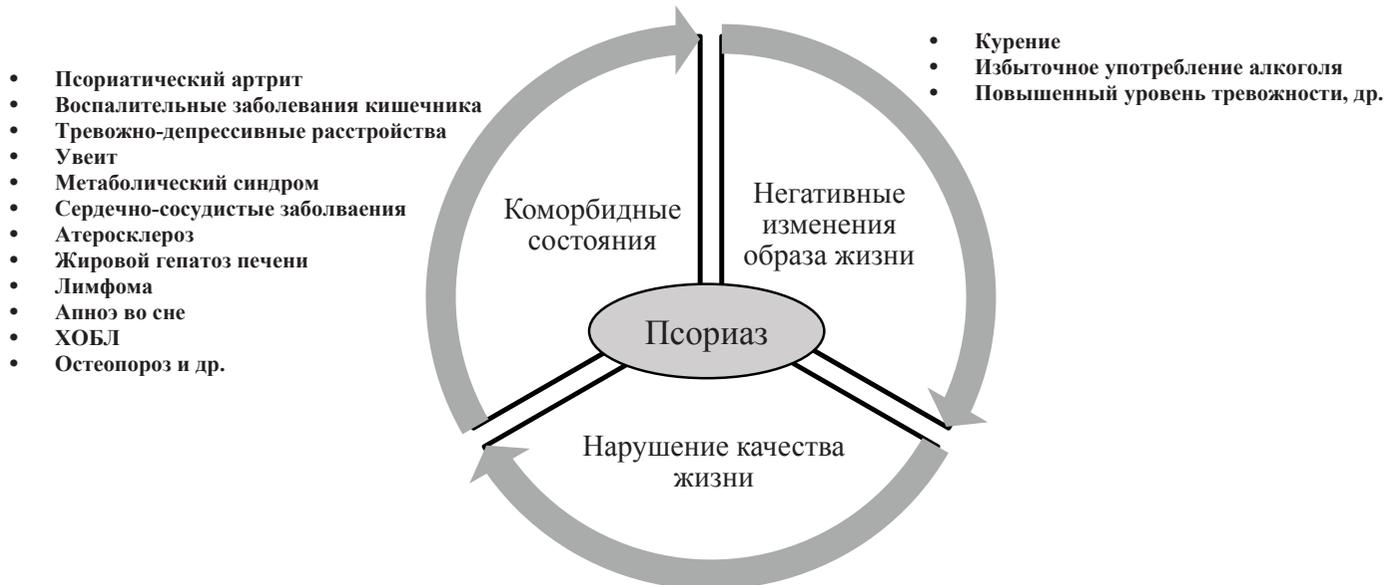
**ПОБОЧНОЕ ДЕЙСТВИЕ:** Инфекционные и паразитарные заболевания: часто – бронхит, инфекции верхних дыхательных путей, назофарингит. Нарушения со стороны иммунной системы: нечасто – реакции гиперчувствительности. Нарушения со стороны обмена веществ и питания: часто – снижение аппетита. Нарушения психики: часто – бессонница, депрессия; нечасто – суицидальные мысли и поведение. Нарушения со стороны нервной системы: часто – мигрень, головная боль напряжения, головная боль. Нарушения со стороны дыхательной системы, органов грудной клетки и средостения: часто – кашель. Нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта: очень часто – диарея, тошнота; часто – рвота, диспепсия, частый стул, боль в верхних отделах живота, гастроэзофагеальный рефлюкс; нечасто – желудочно-кишечное кровотечение. Нарушения со стороны кожи и подкожных тканей: нечасто – кожная сыпь. Нарушения

со стороны скелетно-мышечной и соединительной ткани: часто – боль в спине. Общие расстройства и нарушения в месте введения: часто – утомляемость. Лабораторные и инструментальные данные: нечасто – снижение массы тела. Полную информацию см. инструкцию по применению к препарату.

**УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ:** При температуре не выше 30 °С. Хранить в недоступном для детей месте.

**СРОК ГОДНОСТИ:** 2 года.  
**ВЛАДЕЛЕЦ РЕГИСТРАЦИОННОГО УДОСТОВЕРЕНИЯ:** Селджен Интернешнл Сарл., Швейцария  
**ОРГАНИЗАЦИЯ, ПРИНИМАЮЩАЯ ПРЕТЕНЗИИ:** Представительство корпорации «Селджен Интернешнл Холдингз Корпорэйшн» (США)  
125047, Россия, г. Москва, ул.1-ая Тверская-Ямская, д. 21

Тел.: 8 (495) 777 65 55, факс: 8 (495) 213 09 39  
**Полная информация по препарату содержится в инструкции по медицинскому применению лекарственного препарата.**  
2019-RUS-010



**Рис. 1. Псориаз и сопутствующие нарушения.**  
 \*ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких.

ни и пр. (рис. 1). При любом хроническом заболевании, требующем длительного лечения, одну из ключевых ролей играет профиль безопасности терапии. Также следует отметить, что при наличии сопутствующей патологии может осуществляться прием одновременно нескольких лекарственных препаратов по различным показаниям, поэтому при выборе лечения наряду с оценкой профиля безопасности терапии рассмотрения требуют также аспекты лекарственного взаимодействия.

За последние 10 лет появление значительного количества различных лекарственных препаратов и методов лечения псориаза позволило расширить возможности выбора терапии. Эволюция разработки препаратов для лечения псориаза шла по пути от неспецифических методов лечения на ранних этапах к более специфическим. По мере изучения иммунопатогенеза псориаза разрабатывались препараты, точно воздействующие на определенный цитокин. В настоящее время все больше разработок ведется в направлении создания лекарственных средств, направленных на блокирование ключевых механизмов, лежащих в основе иммунопатогенеза псориаза, т.е. появляется возможность регулировать целый спектр цитокинов, комплексно воздействуя на системное воспаление, возникающее при псориазе, за счет контроля над уровнем не только провоспалительных, но и противовоспалительных цитокинов. Современные подходы к лечению псориаза и ПсА изложены в рекомендациях Европейской антиревматической лиги (EULAR, European League Against Rheumatism) и Группы по изучению и оценке псориаза и ПсА (GRAPPA, Group for Research and Assessment of Psoriasis and Psoriatic Arthritis) [4, 5]. При плохой переносимости, неэф-

фективности или наличии противопоказаний к базисным препаратам могут быть назначены апремиласт, ингибирующий фосфодиэстеразу 4-го типа (ФДЭ-4), и различные генно-инженерные биологические препараты (ГИБП), в том числе ингибиторы фактора некроза опухоли- $\alpha$  (ФНО- $\alpha$ ), интерлейкина - 12/23 (ИЛ-12/23) (устекинумаб) и интерлейкина - 17А (ИЛ-17А) (секукинумаб). Все указанные лекарственные средства эффективны в лечении не только ПсА, но и псориаза и соответственно оказывают благоприятное влияние на различные проявления псориаза.

Апремиласт (ингибитор фосфодиэстеразы 4-го типа) – это низкомолекулярный, синтетического происхождения препарат с внутриклеточным механизмом действия для лечения псориаза и ПсА. Апремиласт оказывает селективное ингибирующее действие на ФДЭ-4, которая разрушает цАМФ [6]. Увеличение содержания цАМФ в клетках, экспрессирующих ФДЭ-4, сопровождается подавлением синтеза многих провоспалительных цитокинов, в том числе ФНО- $\alpha$ , интерферона- $\gamma$ , интерлейкинов 12, 17, 22, 23 и хемокинов (CXCL9, CXCL10 и CCL4), которые участвуют в патогенезе псориаза и ПсА. Таким образом, апремиласт блокирует развитие воспалительного каскада на начальном этапе и регулирует продукцию многочисленных компонентов воспалительного ответа [7]. Эффективность и профиль безопасности апремиласта для лечения пациентов с псориазом и ПсА установлены соответственно в двух программах клинических исследований 3-й фазы (ESTEEM и PALACE) [8]. В данных исследованиях была продемонстрирована эффективность препарата в отношении как кожных проявлений, так и симптомов ПсА. При оценке

долгосрочных данных было показано, что эффект апремиласта со временем стабильно нарастает при сохранении благоприятного профиля безопасности. Одной из особенностей апремиласта являются хорошая переносимость и низкие риски развития серьезных осложнений, в частности, оппортунистических инфекций, туберкулеза, а также онкологических заболеваний. При длительном применении апремиласта (до 156 нед в исследованиях ESTEEM и до 260 нед в исследованиях PALACE) частота возникновения и степень выраженности нежелательных явлений не нарастали, при этом новых побочных реакций не выявлено [8-12]. За счет синтетического происхождения препарат не обладает иммуногенностью, поэтому прерывание и последующее возобновление терапии не сопровождается снижением терапевтического эффекта. Таким образом, апремиласт оказывает селективное сбалансированное воздействие на факторы воспаления, обладает доказанной эффективностью при терапии пациентов с псориатическим поражением кожи и опорно-двигательного аппарата. На основании результатов рандомизированных клинических исследований апремиласт был зарегистрирован в США, Европейском Союзе, Российской Федерации и других странах для лечения пациентов с псориазом и ПсА. В Российской Федерации препарат апремиласт одобрен для лечения пациентов с псориазом средней тяжести и тяжелой степени, которым показана фототерапия или системная терапия, а также терапии активного ПсА у взрослых пациентов.

В статье приведено клиническое наблюдение применения апремиласта в реальной практике для лечения пациентки с псориазом, псориатическим артритом и сопутствующей патологией. Мы оценили клиническую эффективность, переносимость и профиль безопасности терапии препаратом апремиласт.

### Описание клинического случая

**Пациентка Ш.**, 1963 года рождения, диагноз: «Вульгарный псориаз, распространенная форма, прогрессирующая стадия. Псориатический артрит. ФНС 3-2».

Считает себя больной с июня 2014 г., когда впервые появились боль, ограничение движений и припухание в области 1-го и 5-го пальцев левой кисти. По данным рентгенографии – признаки остеоартроза, прием нестероидных противовоспалительных препаратов - без эффекта. С октября 2014 г. стали беспокоить боли в шейном отделе позвоночника. В октябре 2014 г. была госпитализирована по поводу цервикобрахиалгии и синдрома карпального канала с недостаточным клинико-

лабораторным эффектом: отмечалось повышение СОЭ до 46 мм/ч, С-реактивного белка до 82 мг/л. Осенью 2014 г. впервые отмечено появление псориатических высыпаний на коже. После консультации пациентка была направлена на госпитализацию для уточнения генеза воспалительной артропатии. С 27.11.14 г. по 19.12.14 г. находилась на стационарном лечении с диагнозом «псориатический артрит. ФНС 3-2». Было проведено следующее лечение: метотрексат, системные глюкокортикостероиды, а также гепатопротекторная, гастропротекторная, гипотензивная и гипогликемическая терапия. Во время госпитализации появились высыпания на коже нижних конечностей, в связи с этим пациентка была консультирована дерматовенерологом. Впервые поставлен диагноз «псориаз распространенный; стационарная стадия», была рекомендована наружная терапия. Пациентка была выписана в удовлетворительном состоянии под наблюдение ревматолога по месту жительства. Во время данной госпитализации был верифицирован псориатический артрит и назначено лечение метотрексатом в дозе 10 мг в неделю (начальная переносимость препарата удовлетворительная). В мае 2015 г. было отмечено очередное обострение в виде появления новых высыпаний на коже туловища, верхних и нижних конечностей. В июне 2015 г. доза метотрексата была увеличена до 15 мг в неделю. В июле 2017 г. у пациентки было обнаружено новообразование в области левой молочной железы (образование верхненаружного квадранта левой молочной железы; T1, NX M0, I ст., II кл. гр.), по поводу которого было проведено хирургическое лечение, а также химио- и лучевая терапия. Метотрексат был отменен.

Учитывая прогрессирование кожного патологического процесса после отмены метотрексата, выраженный суставной синдром, сопутствующие заболевания, пациентке была рекомендована терапия препаратом апремиласт.

**Status localis** на момент начала терапии: на коже волосистой части головы (височные, затылочная область), туловища (грудь, спина, живот), верхних конечностей (разгибательные поверхности предплечий, локтевых суставов), нижних конечностей (передние и задние поверхности бедер, голени, разгибательные поверхности коленных суставов) - множественные, инфильтрированные по периферии бляшки ярко-красного цвета, покрытые частично прилегающими серебристыми чешуйками на поверхности (рис. 2). Триада Ауспитца положительная. Вокруг элементов венчик Пильнова. На момент начала терапии значение индекса PASI (Psoriasis Area and Severity Index) составляло 52, что соответствовало тяжелому течению псориаза. Со



Рис. 2. До лечения.

Таблица

Схема титрования дозы препарата апремиласт

День 1-й	День 2-й		День 3-й		День 4-й		День 5-й		День 6-й и далее	
утро	утро	вечер	утро	вечер	утро	вечер	утро	вечер	утро	вечер
10 мг	10 мг	10 мг	10 мг	20 мг	20 мг	20 мг	20 мг	30 мг	30 мг	30 мг

стороны суставного процесса отмечалась отечность и деформация мелких суставов кистей и стоп.

Терапия апремиластом была инициирована в соответствии с графиком дозирования препарата, указанном в инструкции по медицинскому применению: 10 мг в 1-й день с последующим увеличением дозы на 10 мг в день до достижения дозы 30 мг 2 раза в сутки (см. таблицу).

Уже через 14 дней на фоне терапии апремиластом наблюдалась положительная динамика в виде уменьшения количества высыпаний, снижения выраженности шелушения и инфильтрации (PASI - 35) (рис. 3).

Через 3 мес терапии апремиластом отмечался полный регресс высыпаний (PASI — 0). На коже туловища и конечностей в области регрессировав-



Рис. 3. В процессе лечения.

## Динамика изменения индекса PASI

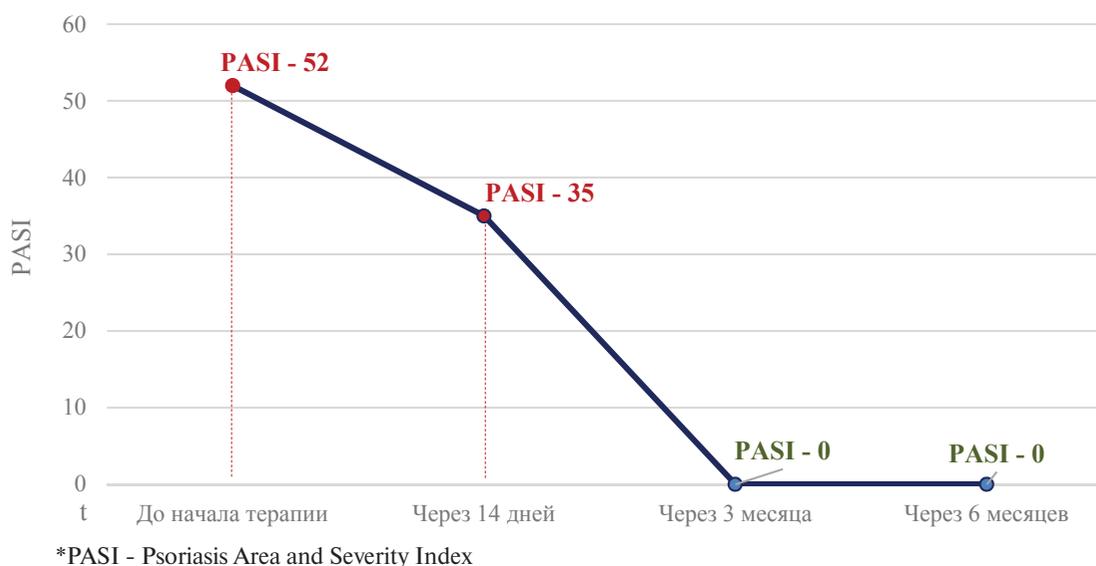


Рис. 4. Динамика изменения индекса PASI на фоне терапии апремиластом.

ших высыпаний наблюдались пятна вторичной гиперпигментации, шелушение и зуд отсутствовали. Отмечался рост здоровых ногтевых пластин. Достигнуто значительное улучшение со стороны суставного процесса – отсутствие болезненности в пораженных суставах.

Через 6 мес с момента начала терапии апремиластом появления новых высыпаний не обнаружено – сохранение полной ремиссии (PASI — 0) (рис. 4). Ногтевые пластины без патологических изменений. В ходе терапии апремиластом лабораторный контроль проводился 1 раз в месяц. В клиническом анализе крови и мочи отклонений не выявлено. В биохимическом анализе крови сохранялись стабильные значения показателей.

Таким образом, на фоне терапии апремиластом у бионаивной пациентки с сопутствующей патологией был получен быстрый терапевтический эффект с достижением полной ремиссии и длительным сохранением результатов лечения. В ходе терапии нежелательных явлений не зафиксировано, при этом отмечалась стабильность основных лабораторных показателей, что подтверждает хорошую переносимость и благоприятный профиль безопасности препарата апремиласт.

### Заключение

Ингибитор фосфодиэстеразы 4-го типа (апремиласт) активно применяется дерматовенерологами для лечения пациентов с псориазом среднетяжелого и тяжелого течения и псориатическим артритом. Мы привели описание клинического случая пациентки с псориазом, псориатическим артритом и сопутствующей патологией, у которой

уже через 3 мес терапии апремиластом отмечались полный регресс высыпаний (PASI - 0) и полная редукция суставных симптомов с сохранением достигнутого результата терапии до 6 мес от начала лечения. В перспективе апремиласт может занять важное место в лечении псориаза и псориатического артрита благодаря доказанной эффективности и благоприятному профилю безопасности.

### Литература

1. Бадюкин В.В. Псориатический артрит. В: Псориаз и псориатический артрит. Под ред. Молочкова В.А. М.: Товарищество научных изданий КМК. Авторская академия; 2007. с.197-244 [Badokin V.V. Psoriatic arthritis. In: Molochkov V.A. editor. Psoriasis and psoriatic arthritis. Moscow: KMK Scientific Partnership. Author's Academy; 2007. p. 197-244. In Russian].
2. Бадюкин В.В. Псориатический артрит. Медицинский вестник. 2007; 4: 19-21 [Badokin V.V. Psoriatic arthritis. Medical Journal. 2007; 4: 19-21. In Russian].
3. Gladman DD, Antoni C, Mease P, Clegg D, Nash P. Psoriatic arthritis: epidemiology, clinical features, course, and outcome. *Ann Rheum Dis.* 2005; 64 Suppl 2: 14-17.
4. Бунчук Н.В. Псориатический артрит. Ревматология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-МЕДИА; 2008. с. 355-366 [Bunchuk N.V. Psoriatic arthritis. Rheumatology: national leadership. Moscow: GEOTAR-MEDIA. 2008. p. 355-366. In Russian].
5. Ritchlin CT. Pathogenesis of psoriatic arthritis. *Curr. Opin. Rheumatol.* 2005; 1: 406-412.
6. Barton J, Ritchlin CT. Psoriatic Arthritis. In: Psoriasis and Psoriatic Arthritis. Eds Gordon KB, Ruderman EM. Berlin, Heidelberg: Springer; 2005. p. 37-45.
7. Круглова Л.С., Моисеев С.В. Блокада интерлейкина-17 – новые горизонты эффективности и безопасности в лечении псориаза. *Клин фармакол тер.* 2017; 26 (2): 5-12 [Kruglova L.S., Moiseev S.V. Interleukin-17 blockade is a new horizon of efficacy and safety in the treatment of psoriasis. *Clin pharmacol ther.* 2017; 26 (2): 5-12. In Russian].
8. Gossec L, Smolen JS, Ramiro S, De Wit M, Cutolo M., Dougados M et al. European League Against Rheumatism (EULAR)

recommendations for the management of psoriatic arthritis with pharmacological therapies: 2015 update. *Ann. Rheum Dis.* 2016; 75: 499–510. doi: 10.1136/annrheumdis-2015-208337.

9. Coates LC, Kavanaugh A, Mease PJ, Soriano ER, Laura Acosta Felquer M, Armstrong AW et al. Group for Research and Assessment of Psoriasis and Psoriatic Arthritis: treatment recommendations for psoriatic arthritis 2015. *Arthritis Rheumatol.* 2016; 68(5): 1060–1071. doi: 10.1002/art.39573.

10. Keating GM. Apremilast: a review in psoriasis and psoriatic arthritis. *Drugs.* 2017; 77 (4): 459–472. doi: 10.1007/s40265-017-0709-1.

11. Abdulrahim H, Thistleton S, Adebajo AO, Shaw T, Edwards C, Wells A. Apremilast: a PDE4 inhibitor for the treatment of psoriatic arthritis. *Expert Opin Pharmacother.* 2015; 16 (7): 1099–1108. doi: 10.1517/14656566.2015.1034107

12. Haber SL, Hamilton S, Bank M, Leong SY, Pierce E. Apremilast: a novel drug for treatment of psoriasis and psoriatic arthritis. *Ann Pharmacother.* 2016; 50 (4): 282–290. doi: 10.1177/1060028015627467.

Конфликт интересов отсутствует

---