

ОПТИМИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ЗАКРЫТОЙ ТРАВМОЙ ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ В ТРАВМОЦЕНТРЕ ПЕРВОГО УРОВНЯ

Я.В. Гаврищук^{1,3*}, В.А. Мануковский^{1,2}, Е.А. Колчанов^{1,2,3}, А.Н. Тулупов¹, А.Е. Демко¹, И.В. Кажанов^{1,2}

¹ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург

³ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет», Санкт-Петербург

OPTIMIZATION OF DIAGNOSTICS AND MANAGEMENT OF PATIENTS WITH BLUNT SOLID ORGANS INJURIES IN A LEVEL I TRAUMA CENTER

Ya.V. Gavrishchuk^{1,3*}, V.A. Manukovsky^{1,2}, E.A. Kolchanov^{1,2,3}, A.N. Tulupov¹, A.E. Demko¹, I.V. Kazhanov^{1,2}

¹ Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russian Federation

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation

³ Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russian Federation

* E-mail: gavyaros@mail.ru

Аннотация

Применение интервенционных лучевых методов привело к широкому внедрению в клиническую практику рентгенохирургических методов лечения, но на данный момент имеется недостаточно данных об их эффективности при закрытой травме паренхиматозных органов живота. **Цель** – анализ результатов лечения пострадавших с закрытой травмой паренхиматозных органов живота с использованием высокотехнологических гибридных диагностических и хирургических технологий. **Материалы и методы.** Проведен анализ результатов лечения 213 гемодинамически стабильных пострадавших с закрытыми повреждениями паренхиматозных органов живота при изолированной и сочетанной травме в травматологическом центре первого уровня в период с января 2014 по сентябрь 2022 г. При поступлении для выявления признаков повреждений паренхиматозных органов проводили ультразвуковое исследование (УЗИ) по протоколу FAST. Повреждения органов оценивали по шкалам объективной оценки тяжести AIS, ISS, Ю.Н. Цибина, ВПХ-П, тяжесть состояния – по шкале ВПХ-СП. Степень повреждения органов определяли по шкале AAST. В основную группу вошли 118 пострадавших, которым кроме УЗИ выполняли компьютерную томографию (КТ) с контрастированием и при наличии признаков повреждения сосудов использовали ангиографию и эмболизацию поврежденного сосуда. Контрольную группу составили 95 пострадавших, получавших традиционную диагностику и лечение: проведение УЗИ, лапароцентеза и лапаротомии. Группы были сопоставимы по тяжести травмы и тяжести состояния. Результаты лечения оценивали по показателям количества открытых операций, частоте осложнений, длительности госпитализации, летальности. **Результаты.** В основной группе отмечено снижение количества выполняемых лапароскопий и лапаротомий с помощью неоперативных и эндоваскулярных методов лечения. Спленэктомии были выполнены в основной группе у 18 (30%), в контрольной – у 44 (84.6%) пациентов ($p < 0.001$). Успешное консервативное лечение проведено у 48.3% пациентов в основной группе в сравнении с 12.6% в контрольной ($p < 0.001$). При повреждении селезенки только в основной группе удалось провести консервативное лечение (55% больных). При повреждении печени консервативное лечение было проведено у 44.7% в основной группе в сравнении с 9.7% в контрольной ($p < 0.001$). Эндоваскулярное лечение при травме селезенки проведено 9 (15%) пациентам, печени – 1 (2.1%), при травме почки – 1 (3.0%) пациенту. В основной группе отмечено существенно меньшее количество местных осложнений по сравнению с контрольной группой ($p = 0.003$). По частоте висцеральных и генерализованных осложнений, длительности госпитализаций, а также по летальности статистически значимых различий выявлено не было. Общая летальность составила 10.3%, ее причины: инфаркты, ТЭЛА, тяжелый сепсис. **Заключение.** Применение КТ с контрастированием и рентгенохирургическими методами лечения у гемодинамически стабильных пациентов с повреждениями паренхиматозных органов было эффективно: отмечено достоверное снижение количества лапароскопий, лапаротомий и местных осложнений при их использовании по сравнению с традиционной тактикой.

Ключевые слова: закрытая травма живота, повреждение паренхиматозных органов, ангиоэмболизация, неоперативное лечение, органосохраняющее лечение.

Abstract

Interventional radiology has promoted a widespread implementation of minimally invasive treatment into clinical practice; however, currently there is not enough data confirming its effectiveness in patients with blunt abdominal solid organ injuries. **Purpose.** To analyze outcomes in patients with blunt abdominal solid organs injuries treated with high-tech hybrid diagnostic and surgical technologies. **Materials and methods.** The researchers analyzed outcomes in 213 hemodynamically stable patients with blunt abdominal solid organ injuries having isolated and combined traumas in a level I trauma center from January 2014 till September 2022. Upon admission, ultrasound examination by FAST protocol was made to identify signs of parenchymal organ injuries. Injury severity was rated with scales for objective assessment: AIS, ISS, Yu.N. Tsybin's scale, scale of military field surgery (VPH-P, VPH-SP). Severity of organ injury was rated using AAST scale. The main group included 118 patients who, in addition to ultrasound examination, had computed tomography (CT) with contrasting agent; and in case of vascular injury, angiography and embolization of injured vessels were added. The control group

consisted of 95 patients who were diagnosed and treated with the traditional approach: ultrasound, laparocentesis and laparotomy. The groups were comparable in terms of injury severity and patient's condition. Outcomes of treatment were assessed with the number of open surgeries, rate of complications, length of hospital stay and mortality rate. **Results.** In the main group, there were less number of laparoscopies and laparotomies due to non-operative and endovascular methods. For example, splenectomy was performed in 18 (30%) patients from the main group and in 44 (84.6%) patients from the control group ($p < 0.001$). Successful non-surgical treatment was registered in 48.3% of patients from the main group versus 12.6% from the control group ($p < 0.001$). In spleen injury, non-operative management (NOM) was effective only in the main group (55%). In liver injury, NOM was prescribed to 44.7% of patients from the main group, while only to 9.7% from the control group ($p < 0.001$). Endovascular treatment in spleen injury was made to 9 (15%) patients; in liver injury – 1 (2.1%) patient; in kidney injury – 1 (3.0%) patient. Much less number of local complications was registered in the main group compared to the control group ($p = 0.003$). There were no statistically significant differences in the frequency of visceral and generalized complications, duration of hospitalization and mortality. The overall mortality rate was 10.3%; its basic causes were: heart attacks, pulmonary embolism, severe sepsis. **Conclusion.** Contrast-enhanced CT and X-ray surgical techniques in managing hemodynamically stable patients with parenchymal organs injuries were effective; they promoted a significant reduction of laparoscopies, laparotomies and local complications, if to compare to traditional protocols of treatment.

Key words: blunt abdominal trauma, solid organs injury, angioembolization, non-operative management, organ-preserving treatment.

Ссылка для цитирования: Гавришук Я.В., Мануковский В.А., Колчанов Е.А., Тулупов А.Н., Демко А.Е., Кажанов И.В. Оптимизация диагностики и лечения пострадавших с закрытой травмой паренхиматозных органов в травмоцентре первого уровня. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2023; 3: 28–33.

На травму живота приходится от 1.5 до 38% всех травм [1–5]. От 20 до 40% из них сопровождаются повреждениями паренхиматозных органов. По данным разных источников, чаще всего встречается повреждения селезенки и печени: до 50 и 45% соответственно, почек – от 1 до 5% [4–13], поджелудочной железы (ПЖЖ) – от 0.2 до 12% [14–16]. Изолированная и сочетанная травма живота из-за тяжести повреждений внутренних органов и трудностей в диагностике сопровождается высокой частотой осложнений и летальности: 35–83% и 6.5–73% соответственно [1, 3, 5, 12, 13, 17].

В XX в. открытая хирургия была методом выбора лечения закрытых повреждений живота. Первые публикации об успешных случаях неоперативного лечения повреждений паренхиматозных органов живота при закрытой травме были в начале XX в. [18, 19]. В конце XX в. был предложен и разработан алгоритм неоперативного лечения травм селезенки [20–22]. С целью определения характера повреждения органов живота с 1981 г. стали чаще использовать компьютерную томографическую ангиографию, обладающую высокой чувствительностью и специфичностью [23, 24].

В последние десятилетия активно используется тактика неоперативного (НОМ) и минимально инвазивного лечения повреждений паренхиматозных органов с применением рентгенэндоваскулярных методов. Первые клинические рекомендации по консервативному и минимально инвазивному лечению закрытых травм живота опубликованы в 2002 г. [25].

Цель исследования – анализ результатов лечения пострадавших с закрытой травмой паренхиматозных органов живота с использованием высокотехнологических гибридных диагностических и хирургических технологий.

Материалы и методы

Проведен анализ результатов лечения 213 пострадавших с закрытыми повреждениями паренхиматозных органов живота при изолированной и сочетанной травме в травматологическом центре первого уровня (СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе) в период с января 2014 по сентябрь 2022 г. В основную группу (январь 2018 – сентябрь 2022) вошли 118 пострадавших, которым диагностику и лечение проводили по разработанному алгоритму (рис. 1). Контрольную группу составили 95 пострадавших (с января 2014 по декабрь 2017 г.), получавших традиционное лечение.

При поступлении пострадавшим выполняли ультразвуковое исследование (УЗИ) по протоколу FAST (Focus Assessment Sonography for Trauma) [26] с использованием аппарата Samsung MySono U6 (Samsung Medison Co. Ltd., Корея). Повреждения органов оценивали по шкалам объективной оценки тяжести AIS (Abbreviated Injury Scale), ISS (Injury Severity Score), Ю.Н. Цибина (1976), ВПХ-П (ВПХ – военно-полевая хирургия, П – повреждение), а также тяжесть состояния – по шкале ВПХ-СП (С – состояние, П – при поступлении). Степень повреждения органов определяли по шкале AAST (American Association for the Surgery of Trauma).

При выявлении признаков повреждений паренхиматозных органов или свободной жидкости в брюшной полости по данным УЗИ в основной группе пострадавшим с целью определения характера повреждений и расчета объема гемоперитонеума выполняли мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) с парентеральным введением контраста на аппарате Aquilion prime 160 (Toshiba Co., Япония).

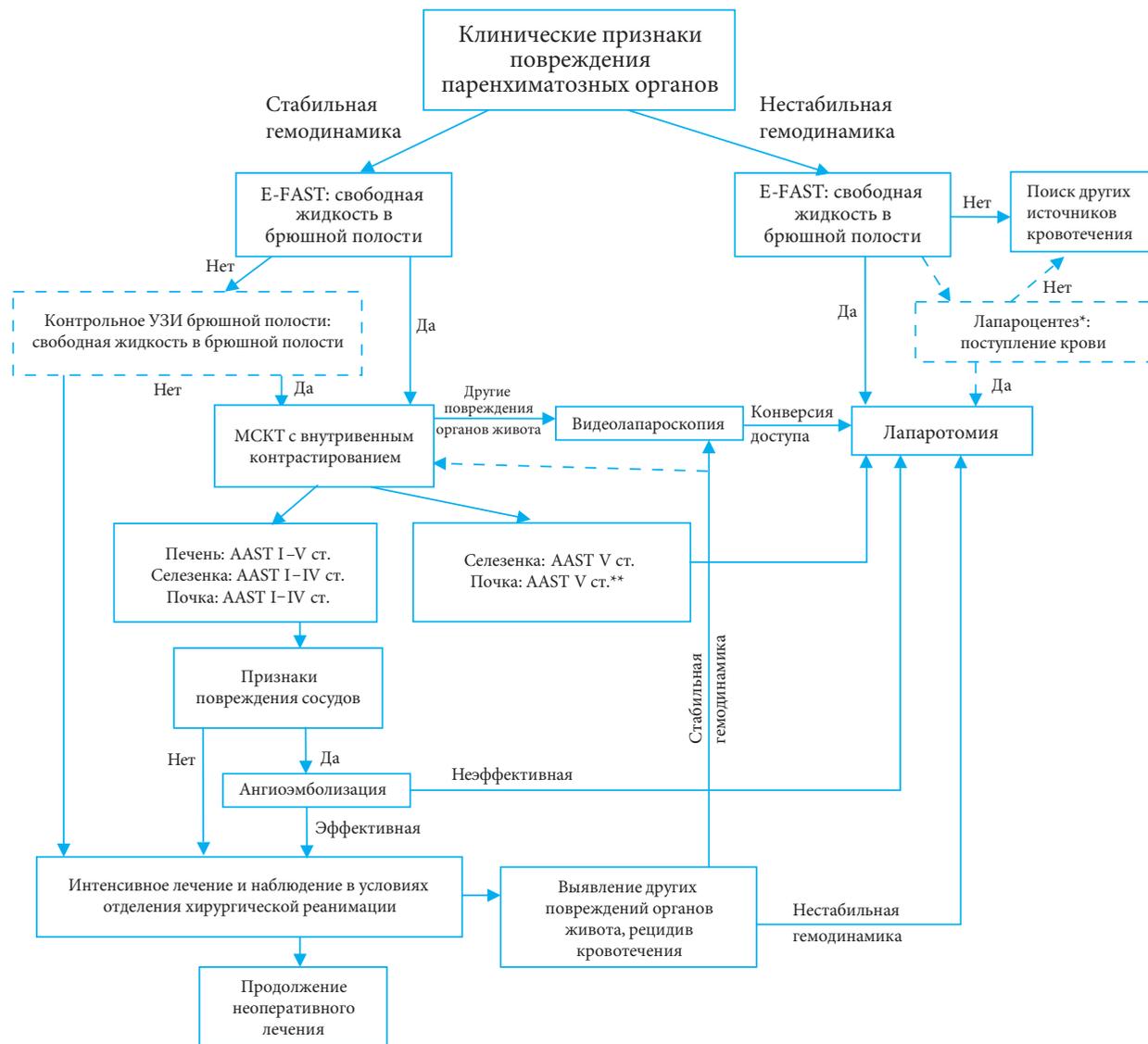
Рентгенхирургические методы лечения использовали с помощью сериографа Allura FD20 (Philips Medical Systems Nederland B.V., Нидерланды) при наличии признаков повреждения сосудов, таких как экстравазация контрастного вещества, обрыв контрастирования или формирование ложной аневризмы.

Со стабильной гемодинамикой расценивали пациентов с уровнем систолического артериального давления 90 мм рт. ст. и выше, положительным ответом на интенсивное лечение, отсутствием вазопрессорной терапии.

Выполняли лапароцентез у пострадавших с нестабильной гемодинамикой, а также при наличии обширной подкожной эмфиземы или при сомнительных признаках наличия свободной жидкости по УЗИ. При отсутствии продолжающегося внутрибрюшного, забрюшинного кровотечения использовали тактику консервативного лечения по предложенному алгоритму.

У пострадавших с повреждением паренхиматозных органов объем гемоперитонеума при поступлении оценивали с помощью УЗИ, МСКТ с контрастным усилением [23] и с использованием расчетной формулы FIPF (Free Intrapertoneum Fluid), предложенной P. Vaque и др. [27].

При подозрении на повреждение полых органов и диафрагмы по клиническим и инструментальным данным



* При нестабильной гемодинамике, при исключении других жизнеугрожающих источников продолжающегося кровотечения, отсутствии достоверных признаков наличия свободной жидкости в брюшной полости, невозможности выполнения УЗИ живота рекомендовано выполнение лапароцентеза.
 ** При краевом повреждении почечной артерии, стабильной гемодинамике и технической возможности – рассмотрение вопроса о постановке стент-графта.

Рис. 1. Лечебно-диагностический алгоритм при закрытых повреждениях паренхиматозных органов живота

пациентам со стабильной гемодинамикой выполняли видеолaparоскопию.

При продолжающемся внутрибрюшном кровотечении или признаках перитонита гемодинамически нестабильным пациентам в неотложном порядке производили лапаротомию.

Традиционная тактика диагностики и лечения, использованная в контрольной группе, включала проведение УЗИ, лапароцентеза и лапаротомии независимо от гемодинамики и объема гемоперитонеума.

Результаты лечения оценивали по показателям количества открытых операций, частоте осложнений, длительности госпитализации, летальности.

Результаты исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов непараметрического анализа. Накопление, корректировку, систематизацию исходной информации и визуализацию полученных результатов осуществляли в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2019 (Microsoft, США). Статистический анализ проводили с использованием программы Jamovi (Версия 2.3, <https://www.jamovi.org>).

Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению по критерию Шапиро – Уилка. Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывали при помощи значений медианы (Me) и 25-го и 75-го процентилей (P_{25} ; P_{75}). Номинальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей. Для сравнения независимых совокупностей использовали U-критерий Манна – Уитни. Рассчитанные значения U-критерия Манна – Уитни сравнивали с критическими при заданном уровне значимости: в том случае, если рассчитанное значение U было равно или меньше критического, различия считали статистически значимыми. Сравнение номинальных данных проводили при помощи критерия χ^2 Пирсона.

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и Правилами клинической практики в Российской Федерации (при-

Таблица 1

Характеристика групп исследования

Показатель	Основная группа, (n=118)	Контрольная группа, (n=95)	p
Пол:			0.338
■ муж., абс. (%)	79 (66.9)	69 (72.6)	
■ жен., абс. (%)	39 (33.1)	26 (27.4)	
Тяжесть травмы живота по AIS, баллы (Me (P ₂₅ ; P ₇₅))	3 (2.0; 3.0)	2 (2.0; 3.0)	0.262
Тяжесть травмы по шкале ISS, баллы (Me (P ₂₅ ; P ₇₅))	24.0 (18.0; 33.0)	25.5 (18.8; 30.3)	0.843
Тяжесть травмы по шкале Ю.Н. Цибина, баллы (Me (P ₂₅ ; P ₇₅))	9.3 (6.0; 12.4)	10.1 (6.1; 14.1)	0.079
Тяжесть повреждения по шкале ВПХ-П, баллы (Me (P ₂₅ ; P ₇₅))	4.0 (2.05; 10.5)	5.25 (2.20; 13.1)	0.399
Тяжесть состояния по шкале ВПХ-СП, баллы (Me (P ₂₅ ; P ₇₅))	17.0 (14.0; 21.0)	18.0 (16.0; 21.5)	0.329

Примечание. Достоверность различий средних величин рассчитывали с помощью U-критерия Манна – Уитни и χ^2 Пирсона.

Таблица 2

Распределение пострадавших в зависимости от степени повреждения органов живота по шкале AAST

Степень повреждения	Количество пострадавших с поврежденным органом					
	Повреждение селезенки		Повреждение печени		Повреждение почки	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
Первая	13	15	14	22	15	15
Вторая	15	19	18	12	8	2
Третья	28	17	13	6	6	0
Четвертая	4	1	2	1	4	2
Пятая	–	–	–	–	–	–
Всего	60	52	47	41	33	19

Таблица 3

Сочетание повреждений паренхиматозных органов с травмами других органов живота, абс. (%)

Органы	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
	Селезенка	Печень	Печень	Почка	Почка	Почка
Селезенка	–	–	7 (14.9)	13 (31.7)	7 (21.2)	7 (36.8)
Печень	7 (11.7)	13 (25)	–	–	8 (24.2)	–
Почка	7 (11.7)	4 (7.7)	8 (17.0)	–	–	–
ПЖЖ	5 (8.3)	7 (13.5)	5 (10.6)	3 (7.3)	1 (3.0)	1 (5.3)
Желудок	1 (1.7)	–	2 (4.3)	–	–	–
ДПК	1 (1.7)	–	1 (2.1)	1 (2.4)	1 (3.0)	–
Тонкая кишка	5 (8.3)	9 (17.3)	7 (14.9)	6 (14.6)	2 (6.1)	1 (5.3)
Толстая кишка	4 (6.7)	9 (17.3)	7 (14.9)	4 (9.8)	1 (3.0)	1 (5.3)
Мочевой пузырь	2 (3.3)	–	1 (2.1)	–	–	4 (21.1)

Примечание. ДПК – двенадцатиперстная кишка, ПЖЖ – поджелудочная железа.

каз Минздрава РФ от 19 июня 2003 г. № 266) с получением письменного согласия пациента на участие в использовании данных и одобрено локальным этическим комитетом ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» (протокол № 9 от 12 ноября 2020 г.).

Результаты и обсуждение

В противошоковую операционную НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе были доставлены в основном пострадавшие с повреждением паренхиматозных органов при закрытой травме живота после дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и кататравм (в основной группе: после кататравм – 52 (44.1%), ДТП – 41 (34.7%), после других причин – 25 (21.2%); в контрольной – 29 (30.5%), 52 (54.7%) и 14 (14.8%) пострадавших соответственно). Продолжительность догоспитального периода у пострадавших основной

группы составила 69 (54.8; 85.8) мин, контрольной – 72.5 (60.0; 90.0) мин ($p=0.466$).

Большинство пострадавших в исследуемых группах были мужчинами трудоспособного возраста. Возраст пациентов в основной группе составлял 33.5 (25.3; 43.8) года (от 18 до 74 лет), в контрольной – 35 (26.0; 44.0) лет (от 18 до 90 лет) ($p=0.516$). Различия между группами по тяжести травмы (по шкалам ISS, Ю.Н. Цибина, ВПХ-П, AIS), тяжести состояния (ВПХ-СП) были статистически незначимы (табл. 1).

Согласно данным, представленным в табл. 2, в обеих группах диагностировали повреждения преимущественно первой – третьей степени по шкале AAST.

При анализе данных было отмечено, что большинство пострадавших имели повреждения паренхиматозных органов в сочетании с повреждениями тонкой и толстой кишок (табл. 3). Изолированное повреждение селезенки при сочетанной и изолированной закрытой травме живота

Таблица 4

Распределение пострадавших в зависимости от вида лечения в основной (n = 118) и контрольной (n = 95) группах

Вид лечения	Неоперативное лечение		Эмболизация		Лапароцентез		Лапароскопия		Лапаротомия	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
Количество случаев, n (%)	58 (49.2)	12 (12.6)	11 (9.3)	0 (0)	0 (0)	52 (54.7)	30 (25.4)	44 (46.3)	29 (24.6)	60 (63.2)
p	< 0.001		0.006		< 0.001		< 0.001		< 0.001	

Примечание. Достоверность различий определяли с помощью критерия χ^2 Пирсона.

Таблица 5

Осложнения и исходы лечения пострадавших

Показатель	Группа		p
	Основная группа (n = 118)	Контрольная группа (n = 95)	
Неинфекционные осложнения, абс. (%):			
▪ Острый инфаркт миокарда	1 (0.8)	3 (3.2)	0.473
▪ ТЭЛА	4 (3.4)	5 (5.3)	0.749
Инфекционные осложнения, абс. (%):			
▪ Местные	2 (1.7)	12 (12.6)	0.003
▪ Висцеральные	30 (25.4)	25 (26.3)	1.000
▪ Генерализованные	7 (5.9)	9 (9.5)	0.498
Продолжительность лечения выживших пострадавших, сутки (Me (P ₂₅ ; P ₇₅))	14.0 (10.0; 22.0)	16.0 (10.0; 25.5)	0.390
Летальные исходы, абс. (%)	10 (8.4)	12 (12.6)	0.283

в основной группе составило 39 (65%), печени – 26 (55.3%), почки – 16 (48.5%); в контрольной группе изолированное повреждение селезенки – 25 (48.1%), печени – 24 (58.5%), почки – 11 (57.9%).

Медиана объема гемоперитонеума у пациентов основной группы составила 400 мл с интерквартильным размахом от 300 до 700, в контрольной группе – 500 мл с интерквартильным размахом от 300 до 1000.

В ходе исследования были выявлены значимые различия видов лечения между группами (табл. 4). В основной группе была зарегистрирована частота лапароскопий (25.4 в сравнении с 46.3% в контрольной) и лапаротомий (24.6 в сравнении с 63.2% в контрольной). Лапароцентез, который использовали как диагностический метод при традиционной тактике, был заменен более точными высокотехнологическими лучевыми методами диагностики внутрибрюшных кровотечений.

Пострадавшим с повреждениями селезенки выполнено спленэктомий: в основной группе – 18 (30%), контрольной – 44 (84.6%), p < 0.001. Нефрэктомия была выполнена одному пострадавшему с повреждением почки четвертой степени в контрольной группе. В 44.7% пострадавшим с повреждением печени было применено неоперативное лечение, в контрольной группе – в 9.8% случаев (p < 0.001). Эндovasкулярное лечение чаще использовали при травме селезенки – 9 (15%) пострадавшим, при травме печени – 1 (2.1%), почки – 1 (3.0%) пострадавшему. В одном случае после эмболизации ствола селезеночной артерии была выполнена спленэктомия в связи с развитием инфаркта с формированием абсцесса селезенки. Двум пострадавшим с сочетанием повреждения паренхиматозных и полых органов лапароскопию и лапаротомию не выполняли в связи с наличием внебрюшинного повреждения мочевого пузыря

первой степени по AAST. Случаев одновременного повреждения трех паренхиматозных органов (печени, селезенки и почки) в данном наблюдении не было.

В контрольной группе отмечалось существенно большее количество местных осложнений по сравнению с основной группой (p = 0.003). В частоте висцеральных и генерализованных осложнений статистически значимых различий не было выявлено.

Летальный исход наступил в основной группе у 10, в контрольной – у 12 пострадавших. Ни одно из повреждений паренхиматозных органов не являлось непосредственной причиной наступления неблагоприятного исхода (табл. 5).

На основании полученных результатов исследования можно рекомендовать использование предложенного нами алгоритма диагностики и лечения пострадавших с закрытыми повреждениями паренхиматозных органов в травматологических центрах первого уровня.

Выводы

1. Предложенный алгоритм с использованием интервенционных методов диагностики и лечения гемодинамически стабильных пациентов с закрытой травмой паренхиматозных органов позволил достоверно снизить количество выполняемых традиционных оперативных вмешательств (p < 0.001), местных осложнений (p = 0.003) и спленэктомий (p < 0.001) по сравнению с традиционной тактикой.

2. Данный алгоритм позволил провести консервативное лечение 48.3% пациентов, при применении традиционной тактики оно было возможно только у 12.6% (p = 0.001).

3. При выявлении рентгенологических признаков повреждения артерий активное использование ангиографии

и селективной эмболизации у гемодинамически стабильных пациентов с закрытой травмой паренхиматозных органов продемонстрировало свою эффективность.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Литература

- Gönültaş F. et al. Analysis of risk factors of mortality in abdominal trauma // *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* – 2020. – V. 26. – №. 1. – P. 43–49. DOI: 10.14744/tjtes.2019.12147.
- Afifi I. et al. Blunt liver trauma: a descriptive analysis from a level I trauma center // *BMC Surg.* – 2018. – V. 18. – №. 1. – P. 1–9. DOI: 10.1186/s12893-018-0369-4.
- Costa G. et al. The epidemiology and clinical evaluation of abdominal trauma. An analysis of a multidisciplinary trauma registry // *Ann Ital Chir.* – 2010. – V. 81. – №. 2. – P. 95–102.
- Smith J. et al. Abdominal trauma: a disease in evolution // *ANZ J Surg.* – 2005. – V. 75. – №. 9. – P. 790–794. DOI: 10.1111/j.1445-2197.2005.03524.x.
- Ермолов А.С. и др. Абдоминальная травма: руководство для врачей. – М.: Издательский дом Видар, 2010. [Ermolov A.S. et al. Abdominal trauma: a guide for doctors. – Moscow: Vidar M publishing office, 2010. In Russian].
- Asensio J.A. et al. Abdominal vascular injuries. The trauma surgeon's challenge // *Ann Chir Gynaecol.* – 2000. – V. 89. – №. 1. – P. 71–78.
- Mehta N. et al. An experience with blunt abdominal trauma: evaluation, management and outcome // *Clin Pract* – 2014. – V. 4. – №. 2. – P. 599. DOI: 10.4081/cp.2014.599.
- Swaid F. et al. Concomitant hollow viscus injuries in patients with blunt hepatic and splenic injuries: an analysis of a National Trauma Registry database // *Injury.* – 2014. – V. 45. – №. 9. – P. 1409–1412. DOI: 10.1016/j.injury.2014.02.027.
- Wessells H. et al. Renal injury and operative management in the United States: results of a population-based study // *J Trauma.* – 2003. – V. 54. – №. 3. – P. 423–430. DOI: 10.1097/01.ta.0000051932.28456.f4.
- Meng M.V. et al. Renal trauma: indications and techniques for surgical exploration // *World J Urol.* – 1999. – V. 17. – P. 71–77. DOI: 10.1007/s003450050109.
- Morey A.F. et al. Urotrauma: AUA guideline // *J Urol.* – 2014. – V. 192. – №. 2. – P. 327–335. DOI: 10.1016/j.juro.2014.05.004.
- Гавришук Я.В. и др. Возможности консервативного и малоинвазивного органосохраняющего лечения повреждений селезенки при закрытых травмах живота у взрослых // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* – 2021. – Т. 180. – №. 4. – С. 18–27. [Gavrishuk Y.V. et al. Possibilities of non-operative and minimally invasive organ-preserving spleen injuries management in blunt abdominal injuries in adults // *Grekov's Bulletin of Surgery.* – 2021. – V. 180. – №. 4. – P. 18–27. In Russian]. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-4-18-27.
- Гавришук Я.В. и др. Диагностика и лечение повреждений почек при закрытых травмах и колото-резаных ранениях живота // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* – 2022. – №. 9. – С. 56–64. [Gavrishchuk Ya.V. et al. Diagnosis and treatment of kidney damage following stab and blunt abdominal injuries // *Surgery. N.I. Pirogov Journal.* – 2022. – №. 9. – P. 56–64. In Russian]. DOI: 10.17116/hirurgia202209156.
- Heuer M. et al. Pancreatic injury in 284 patients with severe abdominal trauma: outcome, course, and treatment algorithm // *Langenbeck's Arch.* – 2011. – V. 396. – P. 1067–1076. DOI: 10.1007/s00423-011-0836-1.
- Antonacci N. et al. Prognosis and treatment of pancreaticoduodenal traumatic injuries: which factors are predictors of outcome? // *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* – 2011. – V. 18. – №. 2. – P. 195–201. DOI: 10.1007/s00534-010-0329-6.
- Bavishi D. et al. Management of pancreatic trauma in urban India: a multicenter study // *Ann Med Surg.* – 2022. – V. 78. – P. 103564. DOI: 10.1016/j.amsu.2022.103564
- Тулупов А.Н. и др. Закрытые повреждения живота: руководство для врачей. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. [Tulupov A.N. et al. Closed Abdominal Injuries. – Moscow: GEOTAR-Media, 2021. In Russian].
- Sargent J.C. Renal injuries // *J Urol.* – 1950. – V. 63. – №. 1. – P. 1–8. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)68727-5.
- Hinton J.W. Injuries to the abdominal viscera: their relative frequency and their management // *Ann Surg.* – 1929. – V. 90. – №. 3. – P. 351. DOI: 10.1097/00000658-192909000-00003.
- Mishalany H. Repair of the ruptured spleen // *J Pediatr Surg.* – 1974. – V. 9. – №. 2. – P. 175–178. DOI: 10.1016/s0022-3468(74)80117-x.
- Howman-Giles R. et al. Splenic trauma – nonoperative management and long-term follow-up by scintiscan // *J Pediatr Surg.* – 1978. – V. 13. – №. 2. – P. 121–126. DOI: 10.1016/s0022-3468(78)80002-5.
- Longo W.E. et al. Nonoperative management of adult blunt splenic trauma. Criteria for successful outcome // *Ann Surg.* – 1989. – V. 210. – №. 5. – P. 626. DOI: 10.1097/00000658-198911000-00010.
- Toombs B.D. et al. Computed tomography in blunt trauma // *Radiol Clin North Am.* – 1981. – V. 19. – №. 1. – P. 17–35.
- Oldham K.T. et al. Blunt liver injury in childhood: evolution of therapy and current perspective // *Surgery.* – 1986. – V. 100. – №. 3. – P. 542–549.
- Hoff W.S. et al. Practice management guidelines for the evaluation of blunt abdominal trauma: the east practice management guidelines work group // *J Trauma.* – 2002. – V. 53. – №. 3. – P. 602–615. DOI: 10.1097/00005373-200209000-00038.
- Gillman L.M. et al. Clinician performed resuscitative ultrasonography for the initial evaluation and resuscitation of trauma // *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* – 2009. – V. 17. – №. 1. – P. 1–14. DOI: 10.1186/1757-7241-17-34.
- Baque P. et al. A new method to approach exact hemoperitoneum volume in a splenic trauma model using ultrasonography // *Surg Radiol Anat.* – 2005. – V. 27. – P. 249–253. DOI: 10.1007/s00276-004-0307-2.