

## Влияние аэробных и аэробно-анаэробных физических нагрузок на организм пациентов после реваскуляризации миокарда

Г.В. Басов<sup>1,2</sup>, И.Н. Макарова<sup>1</sup>, И.А. Ершов<sup>2</sup>, В.Ф. Казаков<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГУ «Учебно-научный медицинский центр» УД Президента РФ,

<sup>2</sup>ФГУ «Клинический санаторий «Барвиха» УД Президента РФ,

<sup>3</sup>Главное медицинское управление УД Президента РФ

В статье представлен анализ влияния комплексной программы физической реабилитации пациентов после реваскуляризации миокарда на толерантность к физическим нагрузкам и состояние опорно-двигательного аппарата. Программа включала применение аэробных физических тренировок и коррекцию миофасциальных изменений. Показано, что использование специальных физических упражнений, выполненных в аэробном и аэробно-анаэробном режиме и способствующих снижению мышечного дисбаланса, оказывают положительное действие на толерантность к физическим нагрузкам пациентов, перенесших операции по реваскуляризации миокарда.

**Ключевые слова:** кардиореабилитация, ишемическая болезнь сердца, чрескожные коронарные вмешательства, физические тренировки, функциональный мышечный тест, миофасциальные триггерные точки.

The present paper analyzes effects of a complex program for physical rehabilitation for patients after myocardium revascularization. Namely, the authors have assessed a degree of tolerance to physical exertions and state of muscular-skeletal apparatus after the proposed treatment with included aerobic physical trainings and correction of myofascial changes. It has been shown that special physical exercises which are performed in aerobic and aerobic-anaerobic regimes and which prevent decrease of muscular imbalance have a positive effect on tolerance to physical exertions in patients who had surgeries for myocardium revascularization.

**Key words:** cardiac rehabilitation, ischemic heart disease, transcatheter coronary interventions, percutaneous revascularization, physical training, functional muscular test, myofascial trigger points.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является одной из основных причин смертности населения развитых стран [3, 6, 7, 13]. По данным ГНИЦ профилактической медицины, ИБС страдают около 10 млн граждан Российской Федерации в возрасте 40–70 лет. Смертность от ИБС в нашей стране как у мужчин, так и у женщин в 3 раза превышает среднеевропейские показатели [12].

Полная или частичная утрата трудоспособности, связанная с ИБС, наносит значительный экономический ущерб [16, 17].

Прорыв в лечении ИБС связан с развитием интервенционной кардиологии [1, 8]. В последние годы лидирующим методом реваскуляризации у больных ИБС стали чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ), которые способствуют купированию или уменьшению проявлений стенокардии, снижению летальности и частоты нефатальных осложнений при различных формах инфаркта миокарда, увеличению толерантности к физической нагрузке, улучшению качества жизни [2, 12].

После хирургического и эндоваскулярного лечения ИБС в послеоперационном периоде у больных сохраняются явления дезадаптации сердечно-сосудистой, дыхательной и регуляторных систем организма. Они наиболее выражены в ранние сроки лечения и проявляются кардиалгиями, нарушением биоэлектрической активности сердца и аритмиями, снижением сократительной способности миокарда, коронарного, миокардиального и аэробного резервов организма, развитием воспалительных и рубцовых изменений в органах и тканях грудной клетки.

Эффективность и прогноз оперативных вмешательств определяются не только длительностью и особенностями течения ИБС, количеством стенозированных сосудов, полнотой реваскуляризации, наличием послеоперационных осложнений. Во многом они зависят от тактики ведения больных ИБС в послеоперационном периоде [4, 9, 14, 15], от программ реабилитации, в том числе от использования наиболее эффективных программ физических тренировок.

Вследствие взаимодействия функциональных систем организма любое заболевание всегда сопровождается изменениями в мышцах, преимущественно иннервируемых одними с сердцем сегментами спинного мозга. В зоне иннервации сегмента выявляют области кожной гипералгезии, мышечное напряжение, болезненность надкостницы, нарушение движения в соответствующем сегменте позвоночника.

На уровне сегмента спинного мозга может происходить интрасегментарная обработка ноцицептивного сигнала. В результате активации полимодальных клеток возможны перетоки болевых сигналов на нейроны различного назначения — моторные, вегетативные и др. В результате этого устанавливаются функциональные связи: висцеромоторные, дерматомоторные, дерматовисцеральные, висцеро-висцеральные, моторно-висцеральные, часто имеющие патологический характер. Кроме того, в ответ на афферентные сигналы, поступающие в центральную нервную систему из очага поражения, могут возникать более генерализованные реакции за счет нарушения нейрогуморальной регуляции. Висцеромоторные рефлек-

торные влияния происходят с формированием миофасциального гипертонуса, при котором имеется локализованная болезненность различной интенсивности, местное уплотнение мышцы.

Моторно-висцеральные связи основаны на том, что из одних и тех же сегментов спинного мозга иннервируются сердце и определенные мышцы (сегментарные). Взаимосвязи сердца и мышц расширяются благодаря моторно-моторным рефлексам, общим биомеханическим актам (ассоциативные мышцы) и миофасциальным связям. В сегментарных мышцах развивается синдром вегетативно-сосудисто-трофических нарушений, подобных тем, которые возникают и при миофасциальных синдромах. Это проявляется резко болезненными мышечными уплотнениями, сопровождающимися как сегментарными вегетативными расстройствами, так и психовегетативными реакциями на боль. В свою очередь патологические изменения в миофасциальных структурах могут вызывать рефлекторные реакции со стороны сердца.

Изменения в сегментарных мышцах, как правило, сопровождаются реакцией других мышц туловища и конечностей, так называемых ассоциативных мышц. В них также могут появляться триггерные зоны и напряжение. Такие взаимосвязи формируются потому, что при выполнении определенного движения мышцы объединяются в биомеханические цепи, деятельность которых координирует центральная нервная система за счет интеграции поступающих афферентных сигналов от многих рецепторов, в том числе проприоцептивных, ноцицептивных, интероцептивных и т.д. Устранение патологических изменений в коже и миофасциальных структурах возможно при выполнении корригирующих упражнений и массажа.

Структурные изменения в организме, появляющиеся в процессе адаптации к физическим нагрузкам, способны обеспечить положительные как лечебные, так и профилактические эффекты, предотвращающие развитие заболеваний сердечно-сосудистой системы. Регулярные адекватные физические нагрузки оказывают положительные перекрестные влияния применительно к ишемическим и стрессорным повреждениям сердца. В результате формирования структурного следа адаптации к физическим нагрузкам наблюдается увеличение васкуляризации сердца и, следовательно, улучшение коронарного кровообращения. Повышаются мощность систем энергообеспечения и ионного транспорта в миокарде, мощность сократительного аппарата сердечной мышцы, формируются положительные изменения в противосвертывающей системе крови, эндокринной системе, в различных обменных процессах, влияющих на развитие атеросклеротических изменений в сосудах сердца и мозга.

Положительное действие физических упражнений углубляется и пролонгируется массажем. Основная цель массажа при заболеваниях сердечно-сосудистой системы — активизация регионарного и общего кровообращения, что реализуется через рефлекторные, нейрогенные и гуморальные факторы. Раздражение нервных рецепторов кожи, сосудов, мышц и фасций, воздействие на их соединительнотканые структуры вызывает генерализованные реакции и в месте массажа, и во всем организме.

Под воздействием массажа меняется функциональное состояние всей сосудистой системы. При использовании приемов раздражения поверхностных и глубоких нервных

рецепторов кожи, миофасциальных структур и их сосудов (приемы надавливания, растягивания, сжимания, скручивания) массаж оказывает на сердечно-сосудистую систему и организм в целом сложное физиологическое влияние. Он повышает жизнедеятельность морфологических элементов кожи и ее соединительной ткани, которые обладают внутрисекреторной функцией. Благодаря созданию кратковременной ишемии в коже и мышцах и активизации деятельности потовых желез образуются сосудорасширяющие вещества, оказывающие влияние на местное и общее кровообращение [5, 6, 9, 10, 14].

Цель исследования — на основании изучения клинико-функционального состояния больных ИБС, перенесших хирургическую и чрескожную реваскуляризацию миокарда, изучить влияние специальных корригирующих упражнений, выполняемых в аэробном и смешанном режиме, на толерантность организма к физическим нагрузкам и состояние миофасциальных структур.

### Материалы и методы

Для исследования были отобраны 49 больных ИБС (мужчины), из них 35 пациентов после инфаркта миокарда с последующей экстренной реваскуляризацией путем баллонной ангиопластики и стентирования, 7 пациентов после эндоваскулярной реваскуляризации, 7 пациентов после аортокоронарного шунтирования. Средний возраст составил  $55,3 \pm 9,4$  года.

Программа реабилитации включала в себя медикаментозное лечение (приём гиполипидемических и антитромбоцитарных препаратов, бета-блокаторов), физиотерапевтические методы (углекислые ванны, наружная контрпульсация), физические тренировки.

Реабилитационные мероприятия начинались через 2–3 нед после реваскуляризации миокарда под руководством специалистов в ФГУ «Клинический санаторий «Барвиха». На 2–3-й день после поступления в санаторий проводили тестирование пациентов на Тредмиле HP Cosmos, стресс-система VIASYS. Исследование проходило по модифицированному протоколу Bruce. Нагрузку повышали каждые 2 мин до появления объективных или субъективных признаков, лимитирующих продолжение нагрузки. Автоматический анализ ЭКГ в процессе тестирования проводили на аппарате Master screen ECG, мониторинг артериального давления (АД) в покое и при нагрузке выполняли вручную. У всех пациентов проводили функциональный мышечный тест (ФМТ) [10] с целью выявления изменений функции и состояния сегментарных и ассоциативных мышц, определяли миофасциальные триггерные точки (МФТТ), участки гипертонуса, оценивали вид и степень выраженности мышечного дисбаланса, а также дефекты моторного стереотипа.

Для всех пациентов физическая реабилитация состояла из четырёх компонентов:

1. Занятия лечебной гимнастикой включали в себя гимнастические упражнения, направленные на устранение мышечного дисбаланса (расслабление напряженных и концентрическое и эксцентрическое напряжение ослабленных мышц), дыхательные упражнения и упражнения для шейного и шейно-грудного отдела позвоночника, влияющие на моторно-висцеральные рефлексы на уровне сегментов спинного мозга  $C_{III}-C_{VIII}$ ,  $Th_1-Th_{VI}$ , иннервирующих сердце и соответствующие сегментарные мышцы.

2. Аэробные тренировки на кардиотренажерах фирмы Proxomed серии Kardioel. Линия Kardioel включает в себя беговые дорожки, велотренажеры, велоэргометр для рук, кросс-тренажер. Занятия проводились 6 раз в неделю. Их продолжительность составляла 10 мин (в начале курса реабилитации) с постепенным увеличением нагрузки (с учетом адекватной реакции на нее) до 30 мин. Мониторинг ЧСС во время занятия проводился с помощью системы Polar. В ходе занятий применялся интермиттирующий вариант нагрузок, предусматривающий чередование «фоновых» (50–60% пороговой мощности, в соответствии с данными предварительного тредмил-теста) и 2–3-минутных «пиковых» (70–80% пороговой мощности) нагрузок. Разнообразие тренажеров и возможности их комбинации во время тренировок позволили проходить курс физической реабилитации всем пациентам независимо от наличия у них сопутствующих заболеваний, травм опорно-двигательного аппарата и избыточной массы тела.

3. Сегментарный массаж ( $C_{III}-Th_{VI}$ ), направленный на устранение патологических миофасциальных очагов в сегментарных мышцах и дерматомах.

4. Дозированная ходьба (с шагомером) — ежедневно. Режим: 1,5 км 2 раза в день, скорость 70–80 шагов в минуту, с постепенным увеличением дистанции до 7–8 км в день и скорости до 80–90 шагов в минуту.

Повторное тестирование обследуемых проводили по аналогичной программе в конце восстановительного лечения, после окончания цикла физических тренировок. Результаты 3-недельного курса восстановительной терапии оценивали по величине сдвигов показателей толерантности организма к физической нагрузке, а также изменения результатов ФМТ.

### Результаты и обсуждение

У всех обследованных пациентов был выявлен мышечный дисбаланс: увеличение напряжения одних мышц и вялость, снижение силы других. Средняя сумма баллов по ФМТ составила 49,2. В среднем было выявлено по 20 мышц с повышенным тонусом у одного больного. Наряду с гипертоничными мышцами были выявлены и слабые мышцы. В среднем по 14 мышц со сниженной силой у одного больного. Характерной особенностью изменений в мышцах у обследованных больных было выявление в них МФТТ. Наиболее часто МФТТ встречались в левых грудиноключично-сосцевидных мышцах, лестничных, поднимающей лопатку, в трапецевидной, ромбовидных, подостных, подлопаточных, большой круглой, малой и большой грудных мышцах. После проведенного лечения средняя сумма баллов ФМТ составила 33,1 ( $p < 0,05$ ). Среднее количество напряженных ослабленных мышц на пациента составило 11 и 5 соответственно. Количество МФТТ и их выраженность значительно уменьшились.

Среднее значение толерантности к физической нагрузке у данной группы пациентов до начала курса реабилитации составило  $5,9 \pm 1,4$  МЕ, после окончания курса —  $8,6 \pm 1,7$  МЕ. Эти данные достоверно ( $p < 0,05$ ) свидетельствуют о том, что использование физических тренировок в аэробном режиме в комплексной программе кардиореабилитации приводит к повышению компенсаторно-приспособительных реакций кардиореспираторной системы у больных после реваскуляризации миокарда.

### Заключение

Использование специальных физических упражнений, выполненных в аэробном и аэробно-анаэробном режиме и способствующих снижению мышечного дисбаланса, оказывает положительное действие на толерантность к физическим нагрузкам пациентов, перенесших операции по реваскуляризации миокарда.

### Литература

1. Ардашев В.Н., Данилов Ю.А., Карташов В.Т. Послеоперационное течение ишемической болезни сердца у больных перенесших различные виды реконструктивных операций на коронарных сосудах // *Клиническая медицина*, 2003. N 12. — С. 40–46.
2. Аретинский В.Б., Антюфьев В.Ф. Особенности восстановительного лечения пациентов после хирургической реваскуляризации миокарда. Сб. науч. статей. Современные технологии восстановительной медицины. Медицинская реабилитация пациентов с болезнями сосудов сердца и мозга. Екатеринбург: УГГА, 2004. — С. 38–90.
3. Аронов Д.М. Функциональные пробы в кардиологии. М.: МЕДпресс-информ, 2007. — 297 с.
4. Аронов Д.М. Как стать здоровым после инфаркта. М.: Триада-Х, 2006. — 40 с.
5. Аронов Д.М., Лупанов В.П. Атеросклероз и коронарная болезнь сердца. М.: Триада-Х, 2009. — 248 с.
6. Беленков Ю.Н., Оганов Р.Г. (ред.) Руководство по амбулаторно-поликлинической кардиологии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.
7. Бокерия, И.Н. Ступакова (ред.) Социально значимые болезни в Российской Федерации. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. — 2006. — 326 с.
8. Бокерия Л.А., Алесян Б.Г. Рентгеноэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2007. — 102 с.
9. Епифанов В.А. (ред.) Медицинская реабилитация: Руководство для врачей — М.: МЕДпресс-информ, 2005. — 328 с.
10. Макарова И.Н. Епифанов В.А. Аутомиокоррекция — М.: «Триада-Х», 2002. — 160 с.
11. Маликов В.Е. Руководство по реабилитации больных ишемической болезнью сердца после операции аортокоронарного шунтирования. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 1999. — 106 с.
12. Оганов, Р.Г., Фомина, И.Г. (ред.) Болезни сердца. М.: Литтерра, 2006. — 1328 с.
13. Разумов А.Н., Покровский В.И. Здоровье здорового человека. Научные основы восстановительной медицины. — М., 2007.
14. Суджаева С.Г. Суджаева О.А. Реабилитация после реваскуляризации миокарда. М.: Мед. лит. 2009. — 128 с.
15. Шакула А.В., Белякин С.А., Щегольков А.М. Медицинская реабилитация больных ишемической болезнью сердца после операции аортокоронарного шунтирования. Журнал «Врач», 2007. — Том N. 5. — 76–79 с.
16. Leal J., Luengo-Fernandez R., Gray A., et al. Economic burden of cardiovascular diseases in the enlarged European Union. *Eur Heart J.* — 2006. — Vol. 27. — P. 1610–9.
17. World Health Organization. *World Health Statistics 2006.* Geneva Switzerland: World Health Organization; 2006.