

## **Роль физической реабилитации в восстановительном лечении больных после операции коронарного шунтирования**

Обзор сосредоточен на проблеме физической реабилитации пациентов после операции коронарного шунтирования, которая является одним из основных аспектов восстановительного лечения данной категории пациентов. Представлен анализ данных литературы, посвященных изучению влияния физических тренировок на показатели гемодинамики, физической работоспособности, эндотелиальную функцию, клиническое течение заболевания и показатели качества жизни больных хронической ишемической болезнью сердца после прямой реваскуляризации миокарда.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, хирургическое лечение, коронарное шунтирование, реабилитация, физические тренировки

Значительным достижением медицины в лечении ишемической болезни сердца (ИБС) явилось внедрение в клиническую практику операции прямой реваскуляризации миокарда, основными видами которой являются аортокоронарное шунтирование (АКШ) с использованием аутовен и аутоартерий, маммарокоронарное шунтирование (МКШ) и их сочетание. По данным многочисленных литературных источников, эти виды операций способствуют устранению основных клинических проявлений заболевания, улучшают переносимость физических нагрузок и повышают качество и продолжительность жизни больных ИБС [2,3,4,7,12,13].

Во всем мире, и в Республике Беларусь в частности, операции коронарного шунтирования находят все большее применение и есть основания полагать, что их число будет увеличиваться. Широкое внедрение операций в клиническую практику привело к возрастанию внимания к проблемам реабилитации данной категории больных.

Комитет экспертов по медицинской реабилитации ВОЗ (1969) дал общее определение реабилитации, как «комплексных и скоординированных мероприятий медицинского, социального, педагогического (обучающего) и профессионального характера, проводимых с целью адаптации больного к новым условиям жизни и труда при выявлении и использовании его максимальных резервных возможностей». Американская ассоциация сердца (АСС) констатировала, что программы кардиологической реабилитации должны содержать многофакторные и многоотраслевые подходы с целью достижения полного регресса в развитии сердечно-сосудистых заболеваний [7,12,13]. Всесторонняя забота о больном с заболеванием сердца и сосудов распознается по факту применения в отношении его комплексных программ кардиологической реабилитации [16,20,26].

Ряд исследователей подчеркивает [12,13,16,24], что применение комплексных реабилитационных программ способно повысить эффективность хирургического лечения больных ИБС [Л.А.Бокерия и соавт., 1997; В.Е.Cisky et al., 1986 и др], а также предотвратить рецидивы коронарной недостаточности, обусловленные стенозированием или окклюзией аутовенозных шунтов [А.Т.Тепляков с соавт., 1994].

У больных, оперированных по поводу коронарной недостаточности, зачастую имеются такие проблемы, как длительная гиподинамия, ограничение трудоспособности, астенизация личности с утратой интереса к активной жизни и

труду [1,2,20]. Поэтому важное значение после операции коронарного шунтирования приобретает комплекс мероприятий по физической реабилитации, которая одновременно является и фактором психологической реабилитации.

По результатам многочисленных исследований было показано, что дозированные физические нагрузки являются эффективным методом реабилитации больных ИБС, положительно влияющим на коронарный и миокардиальный резервы [3,5,7,12,13,18,24,26]. Они способствуют повышению физической работоспособности (ФРС), нормализации артериального давления, липидного спектра крови, функции эндотелия, могут привести к улучшению клинического течения заболевания [3,21,23], а по некоторым данным, даже к замедлению развития атеросклероза [18].

Физические тренировки (ФТ), наряду со своевременной и адекватной активизацией больных, ранним назначением индивидуальной лечебной гимнастики, затем групповой физкультуры, дозированной ходьбы, составляют физический аспект реабилитации. Физический аспект занимает особое место в реабилитации, поскольку восстановление способности больных удовлетворительно справляться с физическими нагрузками, встречающимися в повседневной жизни и на производстве, составляет основу всей системы реабилитации [1,5,6,16].

Программы физических тренировок для кардиохирургических больных после оперативного лечения должны включать [1,7,14]:

лечебную физкультуру;

дозированную ходьбу, включая упражнения на степпере, тредмиле;

тренировки на велоэргометре.

Задачами физического аспекта восстановительного лечения являются поддержание и развитие физической работоспособности, реадaptация к бытовым и производственным нагрузкам, улучшение физического и психического статуса, коррекция качества жизни пациента [19,20].

Положительное влияние физической реабилитации на больных после прямой реваскуляризации миокарда связано с увеличением коллатерального кровотока, ухудшившегося в результате операции, что было показано в работах В. Hornig и соавторов, Е. Hambrecht [21]. Согласно данным литературы, использование физических тренировок, с одной стороны, приводит к увеличению коронарного кровотока за счет стимуляции звеньев метаболической вазодилатации [20], а с другой - способствует стимуляции развития коллатерального кровообращения, нарушающегося при выполнении операции коронарного шунтирования: закрытие функционирующих коллатералей у больных хронической ИБС происходит при операции КШ за счет выравнивания градиента давления между участками миокарда, кровоснабжаемыми пораженными и интактными коронарными артериями. Известно, что шунтирование коронарных артерий приводит к значительному изменению архитектоники нативного коронарного русла. В стенозированных коронарных артериях, в обход которых осуществляется реваскуляризация, происходит быстрое прогрессирование атеросклеротического процесса с развитием окклюзии их просвета [11]. Причиной этого является конкурентный кровоток по шунтам, который приводит к редукции и без того сниженного кровотока, тромбообразованию и полному закрытию просвета пораженных сосудов [11]. В то же время восстановленный антеградный кровоток в миокарде приводит к обратному развитию и исчезновению внутри- и межсистемных коллатералей [17]. В последние же годы установлено, что под действием дозированных динамических физических нагрузок увеличивается

количество коллатералей в миокардиальной ткани, открываются нефункционирующие анастомозы, в результате чего улучшается кровоснабжение участков миокарда, находящихся в гипоксии [16,21].

Многочисленные исследования показывают, что лечебное воздействие ФТ связано с включением периферических и центральных механизмов адаптации при длительной физической нагрузке [24,28,30]. Периферические приспособительные механизмы приводят к увеличению количества митохондрий в мышцах, повышению активности аэробных процессов, нарастанию содержания миоглобина и гликогена, что, в итоге, способствует улучшению утилизации кислорода. Центральные адаптационные механизмы способствуют уменьшению частоты сердечных сокращений в покое и при нагрузке, снижению систолического и диастолического артериального давления, повышению тонуса парасимпатической нервной системы [5].

Последние исследования [23,25] говорят о том, что физическая реабилитация приводит к снижению активности симпатической нервной системы. При анализе вариабельности сердечного ритма в ходе тренировок отмечено увеличение высокочастотного компонента (повышение парасимпатической активности) и снижение амплитуды низкочастотных колебаний (снижение симпатической активности). Так как повышенная симпатическая активность и сниженная вариабельность ритма при сердечной недостаточности увеличивают риск внезапной аритмической смерти [20], позитивное воздействие физических тренировок в сочетании с проводимой нейромодулирующей терапией существенно улучшает прогноз у пациентов. С другой стороны, сами физические тренировки, по данным большинства авторов [20,23], не приводят к появлению или усилению имевшихся нарушений ритма сердца. Следует, однако, отметить, что в большинстве проведенных работ пациенты с желудочковыми аритмиями высоких градаций не включались в исследование.

Исследования периферического кровообращения и мышечного метаболизма свидетельствовали о том, что в результате физических тренировок кровотоков по нижним конечностям, сосудистое сопротивление и артериовенозная разность по кислороду в конечности в покое и при субмаксимальной нагрузке не изменялись, при максимальной же нагрузке отмечено статистически достоверное возрастание показателей [17,23]. С другой стороны, изменение максимального потребления кислорода в результате тренировок не сопровождалось изменением показателей центральной гемодинамики. В частности, не изменялись уровень фракции выброса левого желудочка, ударный, минутный объем и системная артериовенозная разность по кислороду как в покое, так и при субмаксимальной нагрузке [16,17]. Таким образом, согласно данным большинства исследователей [4,7,18], регулярные физические тренировки могут увеличить субмаксимальную и максимальную нагрузку у больных после прямой реваскуляризации миокарда. Увеличение минутного объема крови на высоте нагрузки совпадает с увеличением максимального потребления кислорода только у части пациентов. В основном клинический и гемодинамический эффект тренировок реализуется за счет улучшения кровоснабжения периферических мышц, повышения экстракции кислорода из крови, снижения продукции лактата в периферических мышцах [26].

Учитывая тот факт, что особое положение в общей структуре больных после АКШ занимают больные, ранее перенесшие инфаркт миокарда (ИМ), важным является вопрос влияния физических тренировок на процессы постинфарктного

ремоделирования ЛЖ. Термином «постинфарктное ремоделирование» обозначаются структурногеометрические изменения сердечной мышцы, происходящие после ИМ в процессе адаптации к новым условиям функционирования [10,14]. Как правило, структурное постинфарктное ремоделирование ЛЖ ассоциируется с его дилатацией [14,15,24,29], изменением формы и толщины его стенок [10,15], что является ключевым моментом в патогенезе ишемической кардиомиопатии. Несмотря на наличие научных работ, посвященных разным аспектам процесса ремоделирования левого желудочка (ЛЖ) [10,14,15], вопросы адаптации миокарда, взаимосвязи структурногеометрических и функциональных изменений, влияние физических нагрузок на данные процессы все же изучены явно недостаточно.

Значительное количество литературных источников посвящено влиянию физических нагрузок на течение хронической сердечной недостаточности (ХСН) у больных ИБС [6,8,9,18,25,27].

ХСН - это синдром, развивающийся в результате различных заболеваний сердечно-сосудистой системы, приводящих к снижению насосной функции сердца (хотя и не всегда), хронической гиперактивации нейрогормональных систем, и проявляющийся одышкой, сердцебиением, повышенной утомляемостью, ограничением физической активности и избыточной задержкой жидкости в организме [18].

Резкое ограничение нагрузок оправдано лишь в период развития левожелудочковой недостаточности [8,9,18]. Вне острой ситуации отсутствие нагрузок ведет к структурным изменениям скелетных мышц, которые сами по себе изменены при ХСН, синдрому детренированности и в дальнейшем - к неспособности соблюдать физическую активность [23,27]. Умеренные физические тренировки (конечно, на фоне терапии) позволяют снизить уровень нейрогормонов в крови, повысить чувствительность к медикаментозному лечению, улучшить переносимость нагрузок, а следовательно, и эмоциональный тонус, и “качество жизни”, под которым понимают способность больного жить такой же полноценной жизнью, как его здоровые сверстники, находящиеся в аналогичных экономических, климатических, политических и национальных условиях [23,27].

Ответ на физическую нагрузку у больных ИБС с ранними стадиями хронической сердечной недостаточности характеризуется увеличением как конечного диастолического, так и конечного систолического объема левого желудочка, некоторым снижением или отсутствием прироста ударного объема и фракции выброса левого желудочка, минимальным приростом скоростных показателей движения миокарда. Умеренный прирост минутного объема кровообращения при нагрузке обеспечивается в основном за счет увеличения частоты сердечных сокращений [25,27]. Как показали исследования [18], именно неадекватный нагрузке прирост минутного объема кровообращения, «усталость» периферических мышц и снижение легочной вентиляции, а не повышение давления заклинивания в легочной артерии, лежит в основе снижения толерантности к нагрузке при хронической сердечной недостаточности. Снижение толерантности обуславливается ранним включением анаэробного метаболизма в скелетной мускулатуре [19,22]. Это, в свою очередь, является следствием недостаточной перфузии мышц во время нагрузки, а также целого ряда нарушений биохимии и гистологии мышечной ткани, включая снижение активности ферментов аэробного окисления, снижение содержания мышечных волокон 1-го типа, а также уменьшения содержания митохондрий в миоцитах и

плотности капилляров. С другой стороны, исследования [19] с использованием ядерно-магнитно-резонансной спектроскопии по  $^{31}\text{P}$  показали, что ранний переход к анаэробному метаболизму происходит независимо от нарушения перфузии мышц.

Таким образом, нарушения структуры и метаболизма скелетной мускулатуры во многом обуславливают снижение толерантности к физической нагрузке при хронической сердечной недостаточности [18,23,27]. Это делает вполне обоснованным применение дозированных физических тренировок для повышения функции скелетной мускулатуры и, тем самым, улучшения клинического состояния пациента.

Данные, полученные при сопоставлении клинических характеристик у пациентов с сердечной недостаточностью и детренированностью [17], позволили провести параллель между этими состояниями. Мета-анализ контролируемых исследований, проведенный R. Wielenga и соавторами [30], показал, что во всех контролируемых исследованиях тренированность повышает переносимость нагрузок, что приводит к снижению функционального класса недостаточности кровообращения и существенному улучшению качества жизни пациента [10].

Кроме того, при ФТ возникают изменения, которые как бы и не имеют отношения к развитию тренированности и, по терминологии адаптологов, относятся к перекрестным защитным эффектам. К ним относятся: изменение липидного спектра крови; уменьшение содержания инсулина ввиду повышения чувствительности к нему тканей ???. Благотворное влияние ФТ связано с влиянием на гормональную регуляцию липидного обмена путем снижения уровня эстрогенов и кортизола в крови и повышения содержания тестостерона ?14?. В ряде работ отмечается также реорганизация липидного бислоя тромбоцитарных мембран под влиянием ФТ, уменьшение тромбоцитарного пула холестерина, внутриклеточных процессов свободно-радикального окисления ?11?, в результате чего отмечается положительное влияние ФТ на показатели агрегации тромбоцитов. В последнее время появились работы, указывающие на уменьшение гиперплазии интимы и ремоделирования венечных артерий под влиянием ФТ [21] А.А. Алмерековой и соавт. (1988) отмечено усиление фибринолитической активности, снижение гемокоагуляции под влиянием физической нагрузки. В.А. Дудаев и соавт. (1988) показали, что под влиянием интенсивных физических тренировок частично нормализуется состояние коагуляции крови. Это проявляется в снижении уровня фактора VIII, фибриногена и повышении уровня протеина С [11,17]. Положительное влияние физических тренировок на функцию эндотелия было доказано Walther C., Gielen S.[29]. Анализ литературных данных показал положительное влияние физических тренировок на показатели качества жизни пациентов [23,24,26].

Создание «системного структурного следа» и формирование «перекрестных защитных эффектов» под воздействием физического аспекта реабилитации требует времени. Вследствие этого тенденция к повышению эффективности функционирования системы кровообращения у больных ОГ выявляется сразу после окончания курса физической реабилитации, однако максимальное положительное действие отмечается при обследовании через 6 и более месяцев после коронарного шунтирования. Полученные результаты согласуются с данными ранее выполненных исследований [1,6,28], свидетельствующих о том, что выраженный эффект курсовых физических тренировок у больных хронической ИБС сохраняется до 6 месяцев. Следует отметить, что количество литературных источников, содержащих данные о

влиянии ФТ на отдаленные результаты операции коронарного шунтирования, немногочисленно.

В заключение необходимо сказать, что, несмотря на обилие информации о различных аспектах восстановительного лечения больных после операции прямой реваскуляризации миокарда, в литературных источниках ближнего и дальнего зарубежья отсутствует чёткая информация о технологии реабилитации больных. Кроме того, как отмечено в работе Sara K. Pasquali et al.[28], имеющаяся информация относится к источникам 5-10-летней давности и требует современного трактования и уточнения. В литературе практически отсутствуют данные о комплексном использовании медикаментозных и немедикаментозных лечебных факторов в восстановительном лечении больных ИБС до и после реваскуляризации миокарда.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Альхимович В.М., Суджаева С.Г. Восстановительное лечение больных хронической ишемической болезнью сердца // Ишемическая болезнь.-Мн. Белорусское издательство Тов-о «Хата», 1997.- 296 с.
2. Амосов Н.М. Аортокоронарное шунтирование в лечении больных с ИБС. // Москва, 1990.
3. Аронов Д.М. Постстационарная реабилитация больных основными сердечно-сосудистыми заболеваниями на современном этапе //Кардиология.-1998. - № 8. - С. 69-80.
4. Белов Ю.В. Показания и противопоказания к аортокоронарному шунтированию. Грудная и сердечнососудистая хирургия, 1992, N. 12.
5. Бородина Л.М. Эффективность физических тренировок во вторичной профилактике ишемической болезни сердца // Новосибирск, 2000.- 54с.
6. Горбаченков А.А. Физические тренировки больных ишемической болезнью сердца // Кардиология. – 1989. - №10. – С. 64-68.
7. Коронарное шунтирование. Рекомендации Американской Ассоциации Сердца и Американского Кардиологического Колледжа.-ИПК «Платина».-Красноярск, 2000. - С. 86-90.
8. Мареев В.Ю. Рекомендации по рациональному лечению больных с сердечной недостаточностью // Consilium medicum. 1999. № 3. С.10948.
9. Лечение сердечной недостаточности. Рекомендации рабочей группы по изучению сердечной недостаточности Европейского общества кардиологов. Русский медицинский журнал. Приложение. 1997 г. Октябрь.
10. Никитин Н.П., Алявин А.Л., Голоскокова В.Ю., Маджитов Х.Х. Особенности процесса позднего ремоделирования сердца у больных, перенесших инфаркт миокарда, и их прогностическое значение // Кардиология. 1999. № 1. С.5458.
11. Перова Н.В., Бубнова М.Г., Аронов Д.М. Влияние физических тренировок на алиментарную гиперлиппротеидемию у больных ишемической болезнью сердца // Кардиология. – 1992. - №11-12. – С. 59-62.
12. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for Cardiac Rehabilitation Programs. – Vol.2. 1994.
13. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs. – Vol. 3. 1999.
14. Belardinelli R. Long-term moderate exercise training in chronic heart failure: effects on mortality and morbidity. Материалы XX Конгресса Европейского общества кардиологов, Вена, 1998.

15. Bolognese L., Cerisano G. Early predictors of left ventricular remodeling after acute myocardial infarction // *Am. Heart. J.* 1999. V. 138 (2 Pt 2). P.7983.
16. Clark A.L. Exercise therapy in chronic heart failure – a novel management approach. In: *Controversies in the management of heart failure*. Ed. A. Coats. 1977.
17. Cooper G.J., Locke T.J. Distension reduces the vasoreactivity of the internal artery//*Eur. J. Cardio-Thoracic Surg.* – 1996. - № 10. - P. 26-31.
18. Demopoulos L et al. Exercise training in patients with severe congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol*, 1997;29 (3):597-603.
19. Experience from controlled trials of physical training in chronic heart failure. Protocol and patient factors in effectiveness in the improvement in exercise tolerance. European Heart Failure Training Group. *Eur Heart J*, 1998;19 (3):466-75.
20. Gianuzzi P. Saner H. et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology // *Eur. Heart J.* – 2003. – 24: 1273-1278.
21. Hornig B., Maier V., Drexler H. Physical training improves endothelial function in patients with CHF. // *Circulation* 1996; 93:210-214.
22. Kiilaviory K et al. Effect of physical training on exercise capacity and gas exchange in patients with chronic heart failure. *Chest*, 1996;110 (4):985-91.
23. McKelvie et al. Effects of exercise training in patients with congestive heart failure: a critical review. *J Am Coll Cardiol*,1995;25 (3):789-96.
24. O'Connor G.T., Buring J.E., Yusuf S. An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction // *Circulation* 1989; 80: 2: 234-244.
25. Radaelli A et al. Physical training enhances sympathetic and parasympathetic control of heart rate and peripheral vessels in chronic heart failure. *Clin. Sci (Colch)*, 1996;91 Suppl:92-4.
26. Recommendations of the Working Group on Cardiac Rehabilitation of the European Society of Cardiology. Long-term comprehensive care of cardiac patients //*Eur. Heart J.*– 1992.–13: 1C-45C.
27. Rossi P. Physical training in patients with congestive heart failure. *Chest*, 1992, 101 (5 Suppl):350-353.
28. Sara K. Pasquali, Karen P. Alexander, Laura P. Coonbs. Effect of cardiac rehabilitation on functional outcomes after coronary revascularization //*American Heart Journal*–2003, 145(3):445-451.
29. Walther C., Gielen S. The effect of exercise training on endothelial function in cardiovascular disease in humans // *Circulation.* – 2004.
30. Wielenga R.P., Coats A.J.S., Mosterd W.L. The role of exercise training in chronic heart failure. *Heart* 1977; 78: 431-436