

А.Г. Калачев, С.А. Ельчанинова, А.Г. Золовкина, Н.А. Кореньяк

РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА С ПОМОЩЬЮ ИНДИВИДУАЛЬНО ДОЗИРОВАННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК

*Краевое государственное учреждение здравоохранения «Диагностический центр Алтайского края»,
656038, пр. Комсомольский, 75-а, тел.: 8-(3852)-26-17-28, факс 8-(3852)-26-15-07, г. Барнаул*

В настоящее время первое место среди причин смертности населения Российской Федерации занимают хронические заболевания системы кровообращения, из них около 50% составляет ишемическая болезнь сердца (ИБС) [3, 10]. Известно, что в патогенезе атеросклероза важную роль играет повышенное накопление в сосудистой стенке и плазме крови активных форм кислорода (оксидативный стресс), вызывающих перекисное повреждение компонентов липопротеинов, биополимеров клеток сосудистой стенки. С другой стороны, исследованиями молекулярной биологии показано, что активные формы кислорода и продукты перекисного окисления липидов способны специфически индуцировать биосинтез основных внутриклеточных антиоксидантных ферментов и, следовательно, повышать их активность [14]. Поэтому мы предположили, что повышение активности антиоксидантных ферментов у больных ИБС возможно с помощью систематических воздействий, индуцирующих оксидативный стресс, адекватный адаптивным возможностям организма. Одним из таких воздействий могут быть регулярные физические нагрузки, сопровождающиеся развитием гипоксии [4, 7, 8].

Цель исследования — изучить влияние индивидуально дозированных физических тренировок на деятельность сердца и оксидативный метаболизм у больных ИБС, оценить их эффективность для вторичной профилактики ишемической болезни.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 36 больных ИБС (атеросклероз коронарных артерий, стенокардия напряжения I-II ФК, НК 0-1) в возрасте $46,3 \pm 4,1$ г. без хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта, бронхолегочной и эндокринной систем в анамнезе. Контрольную группу составили 28 чел. в возрасте $46,4 \pm 3,2$ г. без хронических заболеваний системы кровообращения, желудочно-кишечного тракта, бронхолегочной и эндокринной систем в анамнезе.

Тренировки пациентов проводили на велоэргометре в течение 6 мес. по разработанному нами способу, заключающемуся в определении порога анаэробного обмена (ПАНО) по резкому нарастанию частоты дыхания на фоне стабильной частоты пульса и отличающемуся тем, что мощность физической нагрузки составляет 85-90% от уровня ПАНО, а выполнение ее на этом уровне продолжается 2-3 мин [5]. Достижение порога анаэробного обмена подтверждалось увеличением концентрации лактата в капиллярной крови не менее чем в 2 раза от исходного уровня, поскольку этот метод наиболее точно определяет ПАНО [2, 11, 13]. Период отдыха между занятиями определяли на основе индивидуальных особенностей

динамики восстановительных процессов. После нескольких занятий с различными периодами отдыха (от 24 до 62 ч) проводили расчет прироста объема выполненной работы и строили график зависимости между приростом аэробной работоспособности и длительностью периодов отдыха между занятиями. С помощью компьютерной системы «FITTER» выполняли аппроксимацию полученных экспериментальных значений функцией затухающих колебаний и по специальной формуле вычисляли время наступления максимума фазы сверхвосстановления, во время которого и проводились повторные тренировки.

Для оценки исходного состояния и его динамики в ходе исследования все пациенты до начала занятий и через 4-5 дн. после окончания шестимесячных тренировок были обследованы с использованием стандартных клинических, функциональных и лабораторных методик. У всех обследуемых проводился мониторинг оксидативного статуса.

Электрокардиографию проводили в утренние часы в двенадцати общепринятых отведениях на электрокардиографе «NEC» (Япония). Толерантность к физической нагрузке оценивалась по данным велоэргометрии, 75-85% от субмаксимального теста при непрерывно возрастающей, ступенчатой нагрузке с длительностью каждой ступени 3 мин [2]. Осуществлялось суточное мониторирование электрокардиограммы и артериального давления на оборудовании «MedExcel» и эхокардиографическое исследование трансторакально в стандартных позициях.

В режиме импульсного доплера из верхушечной четырехкамерной позиции оценивались параметры трансмитрального кровотока: максимальная скорость кровотока в фазах раннего и позднего наполнения, их соотношение, время изоволюмического расслабления левого желудочка. В плазме крови определяли маркеры оксидативного стресса: концентрацию тиобарбитуратреактивных продуктов (ТБРП) и общую прооксидантную активность [6, 12]. В эритроцитах определяли активность основных антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутазы (СОД), каталазы (КАТ) и глутатионпероксидазы (ГП) [9]. Статистический анализ полученных данных выполнен с использованием программы Statistica 5.

Результаты и обсуждение

Анализ полученных данных показал, что до начала физических тренировок у больных ИБС были существенно ниже показатели физической работоспособности и центральной гемодинамики, чем у пациентов контрольной группы, а в плазме их крови достоверно более высокие показатели общей прооксидантной активности (ОПА) и концентрации ТБРП, в сравнении с аналогичными показателями у здоровых участников исследования (в 3,5 и 2,8 раза соответственно). Это свидетельствовало

о наличии у больных ИБС выраженного оксидативного стресса, который проявлялся сниженной активностью СОД ($38,4 \pm 2,2$ ед./мг Нв против $54,8 \pm 3,2$ в контроле; $p < 0,05$), КАТ ($10,0 \pm 0,7$ ед./г Нв против $16,1 \pm 0,8$ в контроле; $p < 0,01$) и ГП ($141,8 \pm 3,5$ ед./г Нв против $186,1 \pm 3,3$ в контроле; $p < 0,01$).

После 6 мес. тренировок у больных ИБС толерантность к физической нагрузке увеличилась на 19-21%, а объем выполненной работы возрос с 3654 ± 14 до 4978 ± 15 Дж ($p < 0,05$). Двойное произведение, характеризующее систолическую работу сердца, достоверно увеличилось на пике велоэргометрической нагрузки с $261 \pm 4,2$ до $302 \pm 5,1$ ($p < 0,05$), что свидетельствует о росте функциональной способности миокарда [1].

По данным холтеровского мониторирования, к концу тренировок у больных снизилась частота приступов стенокардии за сутки с $4,2 \pm 0,3$ до $2,7 \pm 0,2$ ($p < 0,05$). У 7 из 12 больных уменьшилась частота наджелудочковых экстрасистол, у 8 из 14 — количество преждевременных желудочковых комплексов.

В результате гипоксических велоэргометрических тренировок у пациентов наблюдалось снижение систолического артериального давления до нормальных или пограничных цифр со $138 \pm 6,8$ до $121 \pm 5,2$ мм рт.ст. ($p < 0,05$). По данным эхокардиографии выявлено увеличение фракции выброса с $56,7 \pm 2,8$ до $67,1 \pm 3,3$ мл ($p < 0,05$), снижение соотношения максимальных скоростей потока в период раннего и позднего наполнения левого желудочка с $1,65 \pm 0,14$ до $1,32 \pm 0,12$ см/с ($p < 0,05$), а также тенденция к уменьшению толщины гипертрофированной стенки левого желудочка с $10 \pm 0,4$ до $9 \pm 0,3$ мм.

Таким образом, индивидуально дозированные физические тренировки в зоне аэробно-анаэробного перехода привели к достоверному росту физической работоспособности больных ИБС, улучшению центральной гемодинамики и повышению качества их жизни. В процессе и по окончании тренировок больные почти полностью отказались от приема нитроглицерина и валокардина.

В процессе тренировок в плазме крови снизилась концентрация эндотелиальных микрочастиц с $5,8 \times 10^9$ /л до $3,9 \times 10^9$ /л, а также общего холестерина с $6,1 \pm 0,2$ до $5,2 \pm 0,3$ ммоль/л ($p < 0,05$); холестерина ЛПНП с $4,3 \pm 0,2$ до $3,2 \pm 0,1$ ммоль/л ($p < 0,05$). По окончании тренировок у больных установлено снижение ОПА на 76% и концентрации ТБРП на 83%, по сравнению с исходными величинами. При этом отмечено возрастание активности СОД на 16,4% ($p < 0,05$), КАТ на 34,6% ($p < 0,01$) и ГП на 41,4% ($p < 0,01$) относительно соответствующих значений до начала воздействия.

Выводы

1. Индивидуально дозированные физические тренировки больных ИБС в зоне аэробно-анаэробного перехода повышают их физическую работоспособность, улучшают показатели центральной гемодинамики и качество жизни.

2. Длительные гипоксические тренировки стимулируют активность основных антиоксидантных ферментов и соответственно уменьшают выраженность системного оксидативного стресса.

3. Полученные данные позволяют сделать заключение о благоприятном воздействии индивидуально дозирован-

Исследовали эффект индивидуально дозированных в зоне аэробно-анаэробного перехода физических тренировок и их влияние на метаболизм активных форм кислорода у 36 больных ишемической болезнью сердца. Выполнение нагрузки мощностью около 90% от порога анаэробного обмена проводили в течение 15-20 мин до повышения концентрации лактата в капиллярной крови в 2-2,5 раза от исходного уровня. Через 6 мес. тренировок наблюдалось уменьшение частоты, продолжительности и интенсивности приступов стенокардии, увеличение продолжительности, пороговой мощности нагрузки и объема выполненной работы в пробе с физической нагрузкой, снижение частоты наджелудочковых и желудочковых аритмий по данным холтеровского мониторирования. Эти эффекты тренировок были сопряжены с возрастанием активности супероксиддисмутазы, каталазы и глутатионпероксидазы в эритроцитах, со снижением уровня тиобарбитуратреактивных продуктов в плазме крови, а также с уменьшением в крови концентрации эндотелиальных микрочастиц и С-реактивного белка. Полученные данные указывают на перспективность использования индивидуально дозированных физических тренировок в зоне аэробно-анаэробного перехода для вторичной профилактики ишемической болезни сердца.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, физические тренировки, гипоксия, антиоксидантные ферменты.

A.G. Kalachev, S.A. Elchaninova,
A.G. Zolovkina, N.A. Koreniyk

REHABILITATION OF PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE WITH THE HELP OF INDIVIDUALLY GRADUATED PHYSICAL TRAINING

Diagnostic center of Altai region, Barnaul

Summary

Studies were conducted to demonstrate the effect of graduated exercises based on aerobic-anaerobic transition and their influence on oxygen metabolism. 36 patients with ischemic heart disease were examined. A workload at the intensity 90% of anaerobic threshold performed for 15-20 minutes resulted in the increase of blood lactate concentration by 2-2,5 times of the initial level. After six-month training period, we observed decrease in frequency, duration and intensity of angina attacks, increase in duration of workload power and in exercise tolerance. Decrease was observed in ventricular and supraventricular arrhythmia frequency according to Holter monitor device. The above training results were accompanied by increase in super oxide dismutase and catalase activity as well as glutathione peroxidase activity in erythrocytes, decrease in tiobarbiturate products in blood plasma and decrease in endothelial microparticals and C-reactive protein concentration. The obtained data give arguments for feasibility of individually graduated physical training bases on aerobic-anaerobic transition for ischemic heart disease secondary prophylaxis.

Key words: ischemic disease, physical training, hypoxia, antioxidant enzymes.

ных в зоне ПАНО гипоксических тренировок на одно из звеньев патогенеза ишемической болезни сердца — оксидативный дисбаланс, и рекомендовать их для вторичной профилактики ишемической болезни сердца.

Л и т е р а т у р а

1. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология. - Ростов н/Д: Феникс, 2000. - 248 с.
2. Аронов Д.М., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии. - М.: МЕДпресс-информ, 2002. - 296 с.
3. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. - М.: Медицина, 1990. - 191 с.
4. Богопольская О.М. Вторичная профилактика сердечно-сосудистых осложнений после аортокоронарного шунтирования // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. - 2007. - №1. - С. 14-16.
5. Варшавский Б.Я., Ельчанинова С.А., Золовкина А.Г. и др. Способ индивидуального построения тренировочного процесса // Патент России № 2272561, 2006. Бюл. № 9.
6. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. - М.: Наука, 1972. - 252 с.
7. Ефремушкин Г.Г., Куликов В.П., Осипова И.В. Адаптация больных, перенесших инфаркт миокарда, к свободно избираемой и навязанной физической нагрузке // Кардиология. - 1991. - №7. - С. 14-16.
8. Кудряшев В.Э., Иванов С.В., Белецкий Ю.В. Количественная оценка нарушений кровообращения: пробы с физической нагрузкой. - М.: Медицина, 2000. - 224 с.
9. Моин В.М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах // Лаб. дело. - 1986. - № 12. - С. 724-727.

10. Оганов Р.Г. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний: возможности практического здравоохранения // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2002. - №1. - С. 5-9.

11. Селуянов В.Н., Мякинченко Е.Б., Холодняк Д.Г. и др. Физиологические механизмы и методы определения аэробного и анаэробного порогов // Теория и практика физической культуры. - 1991. - №10. - С. 10-18.

12. Чевари С., Андял Т., Штрингер Я. Определение антиоксидантных параметров крови и их диагностическое значение в пожилом возрасте // Лаб. дело. - 1991. - № 10. - С. 9-13.

13. Bokoch G.M. Regulation of the human neutrophil NADPH oxidase by the Rac GTP-binding proteins // Curr. Opin. Cell. Biol. - 1994. - Vol. 6. - P. 212-218.

14. Imbert V., Rupec R.A., Livolsi A. et al. Tyrosine phosphorylation of IκB activates NF-κB without proteolytic degradation of IκB-α // Cell. - 1996. - Vol. 86. - P. 787-798.

Координаты для связи с авторами: Калачев Анатолий Геннадьевич — врач отделения функциональной диагностики заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем КГУЗ «Диагностический центр Алтайского края», канд. мед. наук, доцент; тел.: 8-903-948-81-50, e-mail: noga85@mail.ru; Ельчанинова Светлана Александровна — зав. кафедрой биохимии и клинической лабораторной диагностики (КЛД) Алтайского государственного медицинского университета (АГМУ), доктор биол. наук, профессор; Золовкина Анна Геннадьевна — доцент кафедры биохимии и КЛД АГМУ, канд. мед. наук; Кореньяк Нина Александровна — доцент кафедры биохимии и КЛД АГМУ, канд. мед. наук.



УДК 616.12.008.331.1 - 08 : 612.14] : 335.082 - 05381 - 055.1 - 057.54

И.М. Давидович¹, О.В. Афонасков², Ю.К. Староверова², В.П. Поскребышев², Е.В. Порогикова²

АУТОРЕГУЛЯЦИЯ СОСУДИСТОГО ТОНУСА И ВЛИЯНИЕ НА НЕЕ АНТИГИПЕРТЕНЗИВНОЙ ТЕРАПИИ У МУЖЧИН МОЛОДОГО ВОЗРАСТА, ОФИЦЕРОВ ПО КОНТРАКТУ, С ГИПЕРТЕНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Дальневосточный государственный медицинский университет¹, ул. Муравьева-Амурского, 35, тел.: 8-(4212)-32-63-93, e-mail: nauka@mail.fesmu.ru; 301-й Окружной военный клинический госпиталь², 680000, ул. Серышева, 1, г. Хабаровск

В настоящее время артериальная гипертония (АГ) является ведущим фактором риска развития сердечно-сосудистых катастроф, которые в нашей стране сохраняют устойчивую тенденцию к росту во всех возрастных группах [7]. В последние годы особый интерес вызывают возрастные аспекты этой проблемы, а также особенности формирования и течения АГ у лиц напряженных профес-

сий. Мужчины молодого возраста с АГ, офицеры по контракту, относятся именно к такой категории пациентов.

В настоящее время в патогенезе гипертонической болезни ведущая роль отводится дисфункции эндотелия сосудов (ДЭ). Концепция ДЭ, как одного из основных участников сердечно-сосудистых заболеваний, включая АГ, происходит из его ключевой роли в сосудодвигатель-