



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ, СПОСОБЫ РЕЗЕРВОМЕТРИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА В КАЧЕСТВЕ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

УДК 614

Литвякова И.В., Мухарлямов Ф.Ю.

ФГЦ «Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии Росздрава», г. Москва

Аннотация.

По данным Всемирной организации здравоохранения, в промышленно развитых странах у каждого четвертого человека выявляется гипертоническая болезнь (ГБ), борьба с которой, осуществляемая в рамках федеральных программ во многих странах мира, в том числе и в России, обусловлена тем, что среди пациентов с повышением артериального давления (АД) в 3—4 раза чаще, чем у нормотоников, развивается ИБС и в 7 раз чаще мозговой инсульт [1, 2], причем вероятность развития этих сосудистых катастроф, как полагают некоторые исследователи, находится в прямой зависимости от уровня АД.

Научно обоснованная профилактика сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) опирается на коррекцию факторов риска (АД, уровень липидов и глюкозы крови), среди которых именно артериальная гипертония (АГ) рассматривается в качестве важнейшего фактора, инициирующего неблагоприятный исход заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Поэтому в настоящее время особое внимание уделяется немедикаментозным методам лечения, главное место среди которых занимает физический аспект реабилитационной (ФР) [1, 3].

Все вышеизложенное определяет актуальность работы, ее цели и задачи.

Цель работы. Разработать, научно обосновать дифференцированные программы физической реабилитации больных артериальной гипертонией с использованием циклических и силовых тренажеров.

Задачи исследования.

1). Исследовать использование аппаратного контроля для оценки безопасности и эффективности занятий на циклических и силовых тренажерах в процессе физической реабилитации у больных АГ.

2). Изучить возможности применения новых диагностических технологий – объемно-компрессионной осциллометрии, дисперсионного картирования сердца, спироэргометрии для мониторинга эффективности программ ФР у больных АГ для оценки влияния физических тренировок с использованием циклических и силовых тренажеров на состояние сосудистого тонуса центральной и периферической гемодинамики, клинической картины и потребности в медикаментозной терапии больных АГ.

Материалы и методы.

В соответствии с целью и поставленными задачами в настоящее исследование включены 149 пациентов, страдающих АГ I (61 пациент) и II стадии (88 пациентов), из них 1-й степени тяжести АГ (70 пациентов) и 2-й степени тяжести (79 пациентов) с низким и средним дополнительным риском сердечно-сосудистых заболеваний (соглас-

но Рекомендациям по АГ ВНОК, 2008). Возраст больных от 35 до 64 лет (средний возраст $48,7 \pm 4,6$ лет), из них женщин 76, мужчин 73.

1-я группа – основная (47 человек) – больные, получающие базисную медикаментозную терапию (МТ) и круговой метод тренировки с использованием циклических и силовых тренажеров. Эта группа разделена на две подгруппы: 1а – больные, занимающиеся механотерапией с использованием циклических и силовых тренажеров, 1б – больные, занимающиеся механотерапией на циклических тренажерах. 2-я группа – группа сравнения (58 человек) – больные, получающие базисную МТ и классическую схему занятий лечебной гимнастикой при АГ, описанной Епифановым В.А., 2001. 3-я группа – контрольная (44 человека) – больные, получающие изолированную базисную МТ.

Для оценки толерантности к физической нагрузке проводилось спироэргометрическое исследование на тредмиле. Проводился анализ ЭКГ в 12 отведениях и спирогаммы. Исследование проводилось в соответствии с рекомендуемыми протоколами R. Bruce по непрерывной, ступенчато-возрастающей схеме (4 этапа по 3 мин., скорость от 1,7 до 4,2 миль/ч, подъем от 10 до 16%). ЭКГ, спирография и АД измерялось до начала нагрузочного периода (3 мин.), во время исследования (8–12 мин.) и в периоде восстановления (3–5 мин.). Регистрация спирогаммы проводилась с помощью соответствующего маневра дыхания пациента. Данное исследование проводилось в начале и в конце исследования. Анализировались следующие показатели: максимальное потребление кислорода, пиковое потребление кислорода, кислородный пульс, число метаболических единиц, анаэробный порог, максимальная нагрузка, ЧСС max., объем выделенного углекислого газа, объем потребляемого кислорода, соотношение дыхательного газообмена (дыхательный коэффициент), АДсист.max, АДдиаст.max, объем форсированного выдоха за первую секунду.

Исследование гемодинамики проводилось неинвазивным способом с помощью осциллометрического анализатора показателей кровообращения. На левое плечо пациента накладывалась соединенная с измерительным блоком пережимная измерительная манжета. Во время измерения с помощью программного обеспечения прибора в течение 30–50 секунд встроенным компрессором создавалось линейно нарастающее давление в диапазоне от 0 до 300 мм рт. ст. с последующим автоматическим прекращением компрессии. В течение всего периода компрессии регистрировалась осциллометрическая кривая артериального пульса, имевшая закономерное развитие и отражавшая изменение объема сосуда, зависящего от характеристик пульсирующего тока крови. Анализировались: диастолическое артериальное давление, среднее

артериальное давление, систолическое артериальное давление, пульсовое артериальное давление, сердечный выброс, ударный объем, диаметр артерии, податливость артерии, линейная скорость кровотока, скорость пульсовой волны, общее периферическое сосудистое сопротивление. Данное исследование проводилось ежедневно перед занятием.

Дисперсионное картирование сердца проводили с помощью компьютерного анализатора ЭКГ покоя «КардиоВизор-Обс». Методическим компонентом, составляющим основу метода ДКС, является способ построения топологической информационной модели низкоамплитудных колебаний ЭКГ с использованием большого цифрового массива. Формировался «портрет сердца» в двух проекциях, позволяющий видеть всю поверхность квазиэпикарда, а также анализировались следующие показатели: индикатор «Миокард», индикатор «Ритм», процессы деполяризации и реполяризации левого желудочка и предсердий, симметрия деполяризации желудочков, внутривентрикулярные блокады, гипертрофия желудочков, длительность P, P-Q, QRS. Данное исследование проводилось ежедневно перед занятием.

С целью суточного мониторинга АД использовался портативный программный монитор «Topoport», Германия. Измерение АД проводилось в автоматическом режиме с интервалом 15–30 мин. с оценкой изменения профиля АД в течение 24 часов. Данное исследование проводилось в начале и в конце исследования.

Главным диагностическим аспектом, позволяющим проводить занятия на силовых и циклических тренажерах, являлся мониторинг состояния кардиореспираторной системы в течение всего занятия. Используемая телеметрическая аппаратура фирмы «NihonKohden», Япония, являющаяся беспроводным устройством, позволяла беспрепятственно больному перемещаться по залу, от тренажера к тренажеру, выполнять движения верхними и нижними конечностями и при этом находиться постоянно под контролем врача.

Регистрация снимаемых параметров обеспечивала безопасность проведения занятий, возможность остановить нагрузочные упражнения в случае появления патологических отклонений, таких как различные виды нарушения ритма, смещения сегмента ST на 0,2 mV выше или ниже исходного уровня, снижения SpO2 менее 92% с последующей коррекцией нагрузок, их вида, интенсивности, количества повторений и временем занятия на соответствующем тренажере.

Занятия проходили в индивидуальном режиме под руководством инструктора-методиста ЛФК и постоянным наблюдением врача.

Занятие начиналось с использования циклических тренажеров в следующей последовательности: вначале вертикальный или горизонтальный ножной эргометр. Затем после 5-минутного перерыва, связанного с восстановлением пульса, АД, частоты дыхательных движений пациенту предлагалось перейти на ручной эргометр. Занятия на этих двух видах тренажеров представляли собой подготовительный период занятия для достижения активизации периферического кровообращения, оттока крови от сердца, расширения периферических сосудов (нижние, а затем верхние конечности). Далее занятие проводилось на механических силовых тренажерах по методу круговой тренировки и представляло собой основную часть.

Основная часть занятия проводилась с использованием силовых тренажеров, работа на которых направлена на активизацию периферического кровотока в области крупных скелетных мышц нижних конечностей, работающих как мощный «мышечный насос» и обеспечивающий максимальное кровообращение жизненно важных органов, одновременно осуществляется постановка диафрагмального дыхания путем ритмично повторяющихся упражнений на вдох и пролонгированный выдох.

Соблюдались строгая последовательность подхода к каждому из тренажеров, так как в основе принципа назначения нагрузки на различных тренажерах учитывалось постепенное подключение в работу крупных мышечных групп от периферии к центру. В заключительной



proxomed®

Kardiomed®

Реабилитационно-диагностический комплекс для циклических тренировок в медицине, фитнесе и спортивной медицине. Тестирование сердечно-сосудистой системы и составление индивидуальной программы тренировок с использованием чип-карт.

Ассортимент включает следующие тренажеры:

- Вертикальные и горизонтальные велоэргометры,
- Степпер,
- Эллиптический кросс,
- Эргометр для рук,
- Беговая дорожка.

Линия кардио тренажеров Kardiomed – интеллектуальная система тренажеров с биологической обратной связью для развития выносливости и функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы.

Поставки медицинского оборудования • комплексное проектирование

Закажите каталог бесплатно на сайте www.beka.ru

Москва, Зеленоград, Сосновая аллея, д. 6а, стр. 1 • тел.: (495) 742-4430; 666-3323 • факс (495) 742-4435

info@beka.ru • www.beka.ru

бека
реабилитация ■ уход ■ спа



ERGO_LYPS PREMIUM88

Современный складной эллиптический кросс-тренажер с уникальной эргономикой и биомеханикой. Отображение в реальном времени индивидуального прогресса, график динамики массы тела и содержания жира), виртуальные соревнования через Интернет.



ERGO_BIKE PREMIUM8i

Новейший велоэргومتر: функциональный дизайн с легкой и удобной посадкой, горизонтальная и вертикальная регулировка сидения, интерактивный дисплей, функция имитация велогонки «Тур де Франс», виртуальные соревнования через Интернет, фитнес-тестирование (Conconi, WHO).



ERGO_RUN PREMIUM α24

Беговая дорожка премиум-класса с диапазоном угла наклона 0–24% для самых продвинутых пользователей. Не менее 100 тренировочных программ. Интерактивный дисплей, bluetooth (опция), контроль пульса, «быстрый старт».

кардиология
ЛФК
фитнес
аэробные тренировки
активная реабилитация
спорт
ортопедия
баланс
интеллектуальный фитнес
координация

спортивная медицина

анаэробные тренировки
реабилитация
выносливость
травматология
остеохондроз
физическая активность
здоровый позвоночник
неврология
гериатрия

Поставки медицинского оборудования • комплексное проектирование

Закажите каталог бесплатно на сайте www.beka.ru

124489, г. Москва, Зеленоград, ул. Сосновая аллея, д. 6а, стр. 1 тел.: +7 (495) 666-3323; 742-4430

факс +7 (495) 742-4435 • info@beka.ru • www.beka.ru • beka.pf

бека
реабилитация ■ уход ■ спа

части занятия пациенту предлагалась ходьба в умеренном темпе на тредмиле, так как на нем осуществлялась наиболее физиологичная и привычная форма физической нагрузки [5].

Занятия проводились ежедневно с двухдневным перерывом на выходные дни в режиме ступенчато возрастающих нагрузок под клиническим и инструментальным контролем. В основу дозирования нагрузок на тренажерах была положена толерантность к физическим нагрузкам, определенная клинически и с помощью СЭМ [2, 4]. Для больных АГ были разработаны дифференцированные программы дозированных физических тренировок, которые отличались интенсивностью нагрузки и видами тренажеров.

Результаты исследования.

Согласно результатам, полученным с помощью спирометрического исследования, толерантность к ФН у больных основной группы и группы сравнения увеличилась по Ваттам на 38,4 и 14,3%, у группы сравнения на 10,7%, повторное исследование изменений данного показателя у контрольной группы не выявило.

МЕТ единицы у основной группы, занимающейся и на циклических и на силовых тренажерах, – отмечалась положительная динамика – на 26,3% и у группы, занимающейся на циклических тренажерах – на 18,7%. Увеличился данный показатель у группы сравнения на 8,5%, в контрольной группе оставался без динамики. Уровень максимальной ЧСС увеличился на 8,7% и 6,6 в основной группе, увеличился данный показатель и у группы сравнения на 2,8%, в контрольной – без динамики. Значения показателей VO_2 и VCO_2 возросли на 31,6, 21,3% и 45,5, 32,0% соответственно в основной группе, и на 2,8 и 9,05% в группе сравнения, показатели в контрольной группе – без динамики. Значение RER увеличилось на 14,4 и 10,0% в группе занимающихся на циклических и на силовых тренажерах, а в группе сравнения на 6,0%.

Показатели АД по результатам АПКО изменились в большей степени у больных в 1-й группе. Так, в подгруппах 1а и 1б ДАД уменьшилось на 9,6 и 5,8%, в группе сравнения на 2%, САД уменьшилось – на 7,0 и 5,8%, СрАД – на 9,2 и 2,7%. АДп (пульсовое) практически не изменилось, у больных ЧСС уменьшилась на 9,1 и 4,5% у больных этих подгрупп. Показатели СВ (сердечный выброс) в данной подгруппе возросли достоверно, а УО увеличилось на 11,4, 8,2% соответственно. Более выраженная динамика у больных основной группы наблюдалась по сосудистым показателям. Так, возросли следующие показатели (соответственно): Дарт (диаметр) – на 24,2 и 23,2%, на 10% в группе сравнения. Парт (податливость) – на 31,3 и 18,7%, на 7% в группе сравнения. СПВ (скорость пульсовой волны) – на 26,4 и 15,7%, в группе сравнения на 6%, при этом уменьшились значения показателя ОПСС на 12,7 и 6,5%, 2% в группе сравнения.

Полученные результаты свидетельствуют о существенном влиянии ФР на гемодинамику, в основном на сосудистый компонент у больных основной группы, менее

у больных ЛФК. У больных, принимавших изолированную МТ, динамики этих показателей не наблюдалось.

Значения мониторируемых показателей АД по результатам суточного мониторирования АД достоверно понизились в основной группе и группе сравнения. Так, значения САДср. и ДАДср. у больных этих подгрупп понизились соответственно на 9,8, 6,4%; значения САДmax и ДАДmax уменьшились на 7,4, 6,8% и 11,2, 7,1%. В контрольной подгруппе динамики этих показателей не наблюдалось, что свидетельствовало о прямом воздействии дозированных ФН на суточные показатели АД у больных АГ.

Наиболее показательна положительная динамика изменения параметров у основной группы, у больных принимавших МТ, существенной динамики не наблюдалось. У больных, получавших ЛФК по стандартной программе, отмечалась положительная динамика показателей, но ниже, чем у основной группы.

Заключение.

Применение исследованных программ физической реабилитации с мониторингом состояния кардиореспираторной системы помимо эффективности показало их безопасность у исследованных больных. Применение исследованных программ физической реабилитации с мониторингом состояния кардиореспираторной системы помимо эффективности показало их безопасность у исследованных больных.

Выводы.

Согласно полученным результатам у группы больных, которой проводилась физическая реабилитация с использованием циклических и силовых тренажеров, отмечалось улучшение сердечных и сосудистых показателей по данным объемно-компрессионной осциллометрии, а именно снижение ОПСС в основной группе на 12,7%, Дарт – на 24,2%, также увеличился показатель Парт – на 31,3% по сравнению с контрольной группой. По данным ДКС – снижение показателей индикаторов «Миокард» на 17%. Возросла толерантность к физическим нагрузкам на 38,4%, МЕТ увеличилась на 26,3%, отмечалось снижение показателей уровня АДср max и АДд max на 21,4, 20,5% и 35,5, 29,0% соответственно в основной группе.

Применение программ физической реабилитации в основной группе с мониторингом кардиореспираторной системы в режиме реального времени помимо эффективности в плане подбора нагрузок показало возможность их безопасного применения у исследованной группы больных.

Новые диагностические технологии – объемно-компрессионная осциллометрия а также спирометрия позволяют с высокой точностью проводить мониторинг эффективности физической реабилитации с оценкой влияния лечебно-корректирующих факторов на гемодинамику, электрофизиологическую активность сердца, уровень АД, толерантность к физическим нагрузкам и в целом на состояние кардиореспираторной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аронов Д.М. Кардиологическая реабилитация на рубеже веков // Сердце. – 2002.
2. Аронов Д. М., Жукова Л. В. Дозированная по энерготратам лечебная физкультура и тренировки ходьбой на поликлиническом этапе реабилитации больных ишемической болезнью сердца // Кардиология. – 1991. – Т. 31, № 12.
3. Аронов Д. М., Михеева Т. Г., Gyogyu M. и др. Прогнозирование исхода инфаркта миокарда с использованием ранних проб с динамической нагрузкой // Кардиология. – 1990. – Т. 30, № 12.
4. Разумов А.Н., Ромашин О.В. Оздоровительная физкультура в восстановительной медицине. 92.– М.: МДВ, 2007.
5. Полок М.Л., Шмидт Д.Х, ред. Заболевания сердца и реабилитация / Пер. с англ. – Киев, 2000.

РЕЗЮМЕ

Применение программы физической реабилитации в основной группе с мониторингом кардиореспираторной системы в режиме реального времени помимо эффективности в плане подбора нагрузок показало возможность их безопасного применения у исследованной группы больных.

Новые диагностические технологии – объемно-компрессионная осциллометрия, а также спирометрия позволяют с высокой точностью проводить мониторинг эффективности физической реабилитации с оценкой влияния лечебно-корректирующих факторов на гемодинамику, электрофизиологическую активность сердца, уровень АД, толерантность к физическим нагрузкам и в целом на состояние кардиореспираторной системы.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, физическая реабилитация, занятия на циклических и силовых тренажерах.

**ABSTRACT**

Usage of cyclic and power simulators is the most effective technology of physical rehabilitation in arterial hypertension patients. Safety and effectiveness are provided by using the constant monitoring of cardio respiratory system simultaneously session. New functional diagnosis systems such as volume compressive oscillometry, heart dispersive carding and spiroergometry are the optional for complex investigation of haemodynamics, heart electrophysiological activity, blood pressure level, physical tolerance and clinical heart and lung functional state before and after physical rehabilitation.

Keywords: Arterial hypertension, physical rehabilitation, employment on cyclic and power simulators.

КОНТАКТЫ

Литвякова И.В. e-mail: irilit05@bk.ru

Мухарлямов Ф.Ю. e-mail: fedormed1@rambler.ru

АНАЛИЗ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ИЗУЧЕНИИ МЕХАНИЗМОВ САНОГЕНЕЗА ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ

удк 615.8

Дубова М.Н., Черныш И.М., Петухова Г.Н.

Первый Московский Государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва

Введение.

Математический анализ variability сердечного ритма (BCP) является методом оценки состояния механизмов регуляции физиологических функций, резервных возможностей организма, степени напряжения его регуляторных систем. Он обеспечивает современный методический уровень, техническую доступность, неинвазивность, непрерывный динамический контроль и высокую чувствительность для эффективного исследования механизмов саногенеза при лечебном применении новых методов физио- и электрорефлексотерапии (ЭРТ), получивших активное развитие в последние годы в практике восстановительной медицины [1, 2, 3, 4].

Клинико-физиологическая интерпретация показателей BCP является наиболее ответственной частью исследований. Однако общепризнанной ее стандартизации пока нет, в настоящее время продолжается активное накопление новых экспериментальных и клинических материалов [5, 6, 7].

Понимание путей саногенеза является необходимым условием для уточнения показаний к клиническому применению метода и определения лечебной тактики. Возможности математического анализа BCP в изучении механизмов саногенеза при применении новых методов физио- и РТ были использованы в условиях лечебного применения динамической электронной стимуляции (ДЭНС) [1, 3, 4]. Проведено клинико-физиологическое обоснование механизмов влияния ДЭНС на гомеостаз, изучена роль повышения адаптационных (антистрессорных) реакций в развитии анальгетического эффекта ДЭНС.

Материал и методы исследования.

Исследования проведены у 36 больных в возрасте от 17 до 70 лет с вертеброгенными болевыми синдромами шейной и поясничной локализации и сопутствующими им цефалгиями различного генеза.

ДЭНС проводилась в сегментарных зонах позвоночника, зонах локальной болезненности, в акупунктурных точках на конечностях в соответствии с топикой пораженных сегментов позвоночника и в акупунктурных точках общего действия. При этом применялись частоты: 60, 77, 140 Гц – в лабильном, лабильно-стабильном и стабильном вариантах. Преимущественно использовалась лабильная методика воздействия (поочередная обработка нескольких зон) и ее модификация – лабильно-стабильный вариант, предполагающий увеличение времени воздействия в болевых зонах. Стабильный вариант заключался в воздействии на точки акупунктуры. Интенсивность воздействия определялась в зависимости от субъективных ощущений

пациента, иногда достигая болевого порога. Продолжительность электростимуляции точек и зон составляла от 1 до 10 минут соответственно. Общее время процедуры – 20–30 мин. При остром болевом синдроме процедуры проводились ежедневно, при хроническом течении – через день. Курс лечения состоял из 10–15 сеансов [3, 4].

Для регистрации и первичного анализа BCP использовался аппаратно-программный комплекс «Brainsys», Россия. Регистрировалась ЭКГ в одном из стандартных отведений в течение 5–10 мин.

Рассчитывались основные показатели вариационной кардиоинтервалометрии (ВКИМ): АМо% – амплитуда моды, ИН у.е. – индекс напряжения регуляторных систем, Δ Хс – вариационный размах. Анализ спектрограммы позволял определить мощность медленных волн: дыхательные волны – ДВ (HF), медленные волны 1-го и сверхмедленные волны 2-го порядка – МВ1 (LF) и МВ2 (VLF). Обозначения медленных волн представлены по классификации Р.М. Баевского и по международной классификации [6, 7].

Результаты исследований.

По результатам клинических исследований, у всех пролеченных пациентов наблюдалась положительная динамика: улучшилось общее самочувствие, уменьшился или полностью исчез болевой синдром. Выраженный анальгетический эффект наблюдался уже на первом сеансе, но он был нестойким. Значительное уменьшение болевого синдрома, а чаще всего – стойкое его устранение проявлялось к 5–7-му сеансу. К 10–15-му сеансу помимо болевого синдрома регрессировала и другая клиническая симптоматика. В контрольной же группе (группе больных с вертеброгенными болевыми синдромами, получавшими медикаментозную терапию, ЛФК, ФТЛ, массаж без применения ДЭНС) регресс болевого синдрома и остальной неврологической симптоматики наблюдался в значительно более длительные сроки (после 5–6-й недели) и результат лечения был нестойким [1, 3, 4].

По данным ВКИМ, при исходном обследовании выделены группы наблюдений: 1-я (20 пациентов) с удовлетворительным состоянием адаптации, 2-я (6 пациентов) с неудовлетворительным состоянием и 3-я (10 пациентов) с явлениями срыва адаптации. Нарушение адаптации выражалось преобладанием «жесткого сердечного ритма» по гистограммам, повышением показателей, отражающих напряжение симпатических отделов вегетативной нервной системы, подавлением активности автономного контура регуляции: АМо выше 47%, ИН выше 141 у.е., Δ Х 0,27с (табл. 1).