«ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА»

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Включен ВАК в Перечень ведущих научных изданий*

Учредитель и издатель –
ОБЩЕРОССИЙСКИЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ФОНД «СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ»

ФОНД Социальное развитие России

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Юнусов Ф.А., д.м.н., профессор, Москва, Россия

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА
Сквознова Т.М., д.м.н., Москва, Россия

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА
Поляев Б.А., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РФ, главный специалист по спортивной медицине Минздравсоцразвития РФ, Москва, Россия

ЗАМ. ПРЕДСЕДАТЕЛЯ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА
Иванова Г.Е., д.м.н., профессор, главный специалист по медицинской реабилитации Минздравсоцразвития РФ, Москва, Россия

НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ
Лядов К.В., д.м.н., профессор, чл.-корр. РАМН, Москва, Россия

НАУЧНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЕ
Епифанов В.А., д.м.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Москва, Россия

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
Аронов Д.М., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Бирюков А.А., д.п.н, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, Москва, Россия
Васильева Л.Ф., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Героева И.Б., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Иванов И.Л., профессор, Заслуженный врач РФ, Москва, Россия
Кузнецов О.Ф., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Лапшин В.П., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Левченко К.П., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Найдин В.Л., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Орджоникидзе З.Г., д.м.н., Заслуженный врач РФ, Москва, Россия
Поляков С.Д., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Серебряков С.Н., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Смоленский А.В., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Цыкунов М.Б., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Чоговадзе А.В., д.м.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Москва, Россия

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ
Аксенова А.М., д.м.н., профессор, Воронеж, Россия
Алешин А.А., Заслуженный работник здравоохранения РФ, Москва, Россия
Аухадеев Э.И., д.м.н., профессор, Казань, Россия
Ачкасов Е.Е., д.м.н., профессор, Москва, Россия
Баваев С.М., Алматы, Казахстан
Беляев А.Ф., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РФ, Владивосток, Россия
Брындин В.В., к.м.н., доцент, Ижевск, Россия
Веневцев С.И., к.п.н., доцент, Красноярск, Россия
Выходец И.Т., к.м.н., Москва, Россия
Гайгер Г., доктор медицины, профессор, Кассель, Германия
Дехтярев Ю.П., к.м.н., главный специалист Минздрава Украины, Киев, Украина
Дидур М.Д., д.м.н., профессор, Санкт-Петербург, Россия
Евдокимова Т.А., д.м.н., профессор, Санкт-Петербург, Россия
Евсеев С.П., д.п.н., профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, Санкт-Петербург, Россия
Еремушкин М.А., д.м.н., доцент, Москва, Россия
Ефимов А.П., д.м.н., профессор, Н. Новгород, Россия
Журавлева А.И., д.м.н., профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, Москва, Россия
Завгорудько В.Н., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РСФСР, Хабаровск, Россия
Исанова В.А., д.м.н., профессор, Казань, Россия
Маргазин В.А., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РФ, Ярославль, Россия
Микус Э., доктор медицины, профессор, Бад-Закса, Германия
Микусев Ю.Е., д.м.н., профессор, Казань, Россия
Смычек В.Б., д.м.н., профессор, Минск, Беларусь
Шкребко А.Н., д.м.н., профессор, Ярославль, Россия

РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ПО СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ И РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ И ИНВАЛИДОВ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

ФГУ «ЦЕНТР ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ И СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ ФМБА РОССИИ»

МОСКОВСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

МОСКВА

2011

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИОЛОГИЯ ДВИЖЕНИЙ

ОЧЕРКИ ПО ФИЗИОЛОГИИ ДВИЖЕНИЙ И ФИЗИОЛОГИИ АКТИВНОСТИ **4**
Н.А. Бернштейн

МАССАЖ

СПОРТИВНЫЙ МАССАЖ **8**
А.А. Бирюков

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА СПОРТСМЕНАМИ ПРИ РЕГУЛИРОВАНИИ МАССЫ ТЕЛА **17**
К.П. Левченко

ДИСПЕРСИЯ ИНТЕРВАЛА QT И СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ **23**
Н.М. Леонова, Г.Г. Коковина, А.В. Михайлова, А.В. Смоленский

ВЛИЯНИЕ МЕТОДА ИНТЕРВАЛЬНОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА ПОСЛЕ ТРАВМ **29**
В.Ю. Преображенский, О.В. Зиновьев, Е.В. Сидоренко, К.В. Лядов

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

МЕТОДИКА ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ ДЛЯ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ, ПЕРЕНЕСШИХ ЦЕРЕБРАЛЬНУЮ ИШЕМИЮ I-II СТЕПЕНИ В ПЕРИНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ **33**
А.Н. Налобина, Е.С. Стоцкая

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

КАРДИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ В ЛЮБИТЕЛЬСКОМ И МАССОВОМ СПОРТЕ **41**
Х. Лелльген, Д. Лайк, И. Хансель

CONTENTS

DYNAMIC PHYSIOLOGY

ESSAYS ON DYNAMIC PHYSIOLOGY AND ACTIVITY PHYSIOLOGY **4**
N.A. Bernstein

MASSAGE

SPORT MASSAGE **8**
A.A. Birukov

SPORTS MEDICINE

SPORTS HEALTH CARE FOR BODY WEIGHT REGULATION **17**
K.P. Levchenko

QT DISPERSION AND STRUCTURAL-MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF YOUNG ATHLETES' HEARTS **23**
N.M. Leonova, G.G. Kokovina, A.V. Mikhailova, A.V. Smolenskiy

IMPACT OF INTERVAL HYPOXIC TRAINING METHOD ON RESTORATION OF DIFFERENT SPORTS ATHLETES AFTER TRAUMAS **29**
V.U. Preobrazhenskiy, O.V. Zinoviev, E.V. Sidorenko, K.V. Lyadov

REAL LIFE EXPERIENCE

METHODS OF MOVEMENT THERAPY FOR INFANTS AFTER CEREBRAL ISHEMIA OF I-II DEGREE IN THE PERINATAL PERIOD **33**
A.N. Nalobina, E.S. Stotzkaya

FOREIGN EXPERIENCE

CARDIOLOGICAL ASPECTS OF PREVENTIVE HEALTH SURVEY IN AMATEUR AND POPULAR SPORTS **41**
H. Lellelgen, D. Like, I. Hansel

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

ЛЕКЦИИ

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ **53**
В.А. Епифанов

LECTURES

PHYSICAL THERAPY FOR CARDIOVASCULAR DISEAS
V.A. Yepifanov

РАЗНОЕ

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ **62**

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ **64**

MISCELLANEA

FOR THE AUTHORS ATTENTION

SUBSCRIPTION INFORMATION

ОЧЕРКИ ПО ФИЗИОЛОГИИ ДВИЖЕНИЙ И ФИЗИОЛОГИИ АКТИВНОСТИ*

© Н.А. Бернштейн, 2010

Н.А. Бернштейн

УДК 612.176
Б 51

РЕЗЮМЕ

Это собрание очерков отражает более чем тридцатилетний период исследований автора и его сотрудников в области физиологии движений. Как подчеркивает сам автор, представленные материалы позволяют констатировать приоритет отечественной науки в изучении и формулировке таких понятий, как кольцевое управление по обратным связям, рефлекторное кольцо, внутримозговые перешифровки и др. *(Прим. ред.: в представленных материалах сохранена принятая на период написания книги терминология).*

Ключевые слова: *движение, управление, координация, сенсорные коррекции, биодинамика, активность.*

ESSAYS ON DYNAMIC PHYSIOLOGY AND ACTIVITY PHYSIOLOGY

N.A. Bernstein

SUMMARY

This collection of essays reflects more than thirty years of the author and his colleagues' research in the field of dynamic physiology. As the author emphasizes, the materials submitted allow to state the priority of national science in the study and formulation such notions as ring control the feedback, reflex ring, intracerebral recoding and etc. *(Editorial comments: the terminology accepted at the time of writing has been kept).*

Key words: *movement, management, coordination, sensor correction, biodynamic, activity.*

ОЧЕРК ВТОРОЙ
ЦИКЛОГРАММЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД

Плоскостная проекция движения. Школа Marey (Bull, Gastine, 1897) сменила линейные изображения на точечные, для чего на изучаемых точках тела испытуемого укреплялись миниатюрные лампочки накаливания. Это видоизменение, подхваченное американцами (Gilbreth, 1909; Таунсенд, 1919) и немцами (Thun, 1922), получило наименование циклографии. Московская биомеханическая школа довела циклографическую технику до значительно большего совершенства по сравнению с теми формами, в каких она применялась на Западе. Отсюда современное состояние циклографии целесообразнее всего охарактеризовать, основываясь на работах именно этой школы (Попова, Могилянская, 1934).

Типичная циклограмма ходьбы, сделанная в 1929 г., приведена на рис. 12.

На пункты тела исследуемого, подлежащие засъемке, насаживаются маленькие электролампочки (рис. 13, *не помещен. — Прим. ред.*). В крайнем случае можно воспользоваться лампочками для карманных фонариков, но лучше работают крошечные газонаполненные лампочки со спиральной нитью, дающие идеально точечные изображения, поскольку их нить имеет длину всего 1 мм. Чаще всего лампочки помещают над центрами сочленений. Ток (напряжением 3-5 В) подводится к лампочкам через тонкие шнуры от надетого на исследуемом поясе. К последнему же он подходит через длинный шестижильный шнур — «хвост», имеющий 20-80 м длины, следовательно, не мешающий никаким движениям, даже бегу, и исходящий из электрораспределительного щитка экспериментатора. Можно снабжать лампочки током и от сухих батареек, надетых на самом исследуемом, но тогда ими нельзя будет управлять на расстоянии, что часто бывает очень важно.

Н.А. Бернштейн

Циклограмма плоскостного переместительного движения (например, ходьбы или бега) снимается на неподвижную пластинку, помещенную в обыкновенный

*Продолжение. Начало см:. Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 12(84).

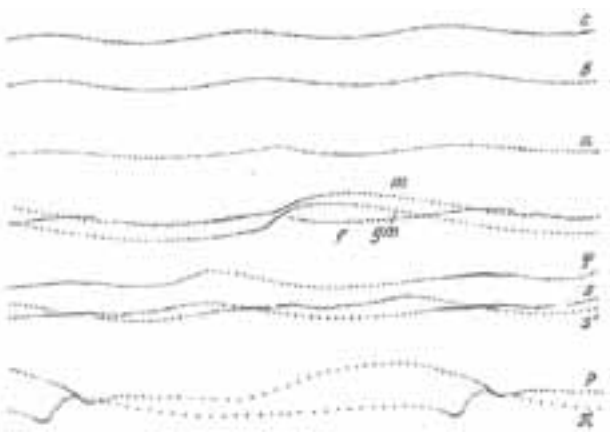

Рис. 12. Циклограмма ходьбы (Н.А. Бернштейн и Т.С. Попова). Левая сторона тела, движение справа налево.
Траектории сверху вниз: *c* – центр тяжести головы; *в* – плечевое сочленение левой руки; *a* – локтевое сочленение левой руки; *m* – лучезапястное сочленение левой руки; *gm* – центр тяжести кисти; *f* – тазобедренное сочленение левой ноги; φ – точка на протяжении оси левого бедра; *s* – коленное сочленение левой ноги; *s'* – коленное сочленение правой ноги; *p* – голеностопное сочленение левой ноги; π – точка близ кончика стопы. Частота – 90 снимков в секунду (Институт охраны труда, 1929 г.)

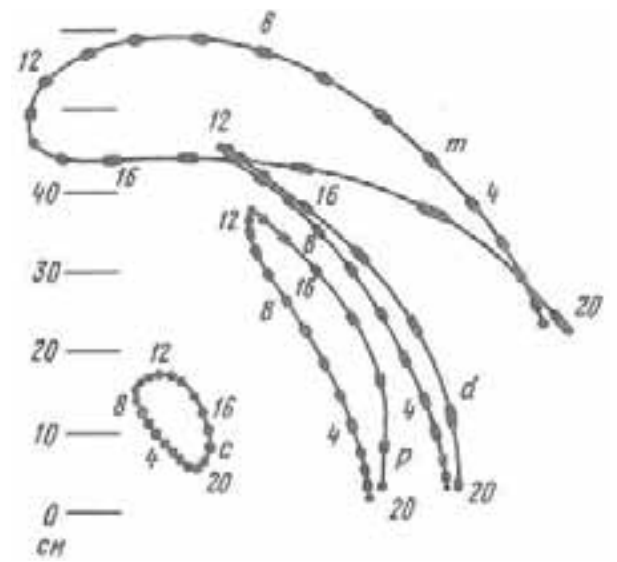

Рис. 15. Циклограмма удара молотком при рубке зубилом.
Обозначения траекторий: *m* – центр тяжести молотка; *d* – центр тяжести кисти; *p* – лучезапястное сочленение; *c* – локтевое сочленение. Частота – 30 снимков в секунду (Центральный институт труда, 1923 г.)

фотоаппарат. Если заставить исследуемого совершать движение с зажженными лампочками перед открытым объективом такого фотоаппарата, то перемещение каждой лампочки изобразилось бы на снимке одной сплошной кривой. Для того чтобы разбить изображение движения на отдельные последовательные фазы — получить хроноциклограмму, съемка ведется через быстро вращающийся затвор (обтюратор, рис. 14, *не помещен. – Прим. ред.*), который открывает объектив на очень короткое время через равномерные интервалы несколько десятков или сотен раз в секунду. Открывая объектив, обтюратор допускает в него лучи от всех циклолампочек сразу, сколько бы их ни было в поле зрения, и сразу же обрезает их все при новом закрывании объектива. Поэтому точки всех пунктиров (см. рис. 12), на которые обтюратор разбивает изображения лампочковых траекторий, строго соответствуют друг другу по времени. Если соединить прямыми линиями соответствующие по времени точки смежных траекторий, то получаются схемы последовательных поз движения, совершенно подобные хронофотограммам Marey и Fischer (рис. 15). С помощью обтюратора легко получить частоты до 600 в секунду, т.е. больше, чем дает лупа времени Дебри. Выше этой частоты идти уже трудно, так как точки траекторий начинают сливаться друг с другом. Добавочных приспособлений, применяемых для наиболее надежного распознавания соответствующих точек смежных траекторий, мы здесь касаться не будем.

Циклография в описанном виде плохо применима к изучению циклических запутанных движений, к каковым относится большинство трудовых процессов: при этого рода движениях изображения лампочковых траекторий дадут на неподвижной фотопластинке запутанные, неразборчивые клубки. Для устранения этого недостатка циклография заменяется предложенной Н.А. Бернштейном и А.А. Яловым (1924) кимоциклографией, т.е. циклографической съемкой на медленно и равномерно перемещающуюся пленку. Циклоизображение мелкого возвратного движения развертывается при этом на пленке в волнообразную кривую, всегда легко читаемую. Приняв во внимание собственное движение пленки (что достигается очень простыми способами) и вычтя его из полученной на снимке кривой, наблюдатель получает на основании кимоциклограммы столь же точные и неискаженные данные о протекании движения, как и те, что даются для простейших движений обычной циклограммой.

Стереоскопическая запись движений. И циклография, и кимоциклография дают при названных выше способах применения лишь плоскостную проекцию

снимаемого движения. Для возможности суждения о глубинных перемещениях приходится обращаться к некоторым осложняющим приспособлениям. Перемещения какого-либо объекта в пространстве, иначе говоря, изменения всех трех пространственных координат этого объекта, могут быть зарегистрированы при наблюдении не менее чем с двух различных точек зрения. Braune и Fischer фотографировали ходьбу одновременно с четырех пунктов отдельными независимыми камерами. В наше время многим исследователям импонирует более всего стереоскопическая съемка, т.е. съемка двумя объективами с параллельными оптическими осями. Однако легко показать, что точность определения глубинной координаты тем выше, чем дальше друг от друга стоят обе точки наблюдения, т.е. в нашем случае оба стереоскопирующих объектива. При обычно свойственном стереоскопу расстоянии между осями объективов, равном 6,5 см, точность измерения глубинной координаты слишком мала. Приходится расставлять стереобъективы на значительно большее расстояние друг от друга, измеряемое десятками сантиметров. Такое раздвигание влечет за собой чрезмерное различие полей зрения обеих камер в силу параллельности оптических осей их объективов. Вследствие этого более выгодной оказывается съемка движения двумя камерами не с параллельными, а сходящимися (конвергирующими) оптическими осями объективов. Этого рода установка применена была Дриллисом (Drillis, 1930). Для синхронизации он помещал обтюраторы обеих далеко отставленных друг от друга камер на одной общей длинной оси. Московская биомеханическая школа избрала другой путь, оказавшийся несравненно более удобным и точным. Разработанная автором этой книги в 1928–1929 гг. «зеркальная методика» позволяет получить две резко различные точки зрения, пользуясь всего одним аппаратом, а следовательно, и одним обтюратором.

Для этого в поле зрения аппарата под некоторым углом к оптической оси его объектива ставится большое плоское зеркало безукоризненной шлифовки. Зеркало ставится так, чтобы в поле зрения аппарата движущийся объект изучения был виден дважды: а) непосредственно и б) отражаясь в зеркале (рис. 18). Зеркало заменяет вторую, удаленную точку зрения: если, например, оно расположено под углом 45° к главной оптической оси объектива, то даваемая им точность равноценна точности конвергирующей съемки двумя камерами,

Рис. 18. Обстановка зеркальной кимоциклосъемки. Исследуемая перфористка на машине «Пауерс». Слева – зеркало с масштабом и номером очередного снимка (Институт охраны труда, 1929 г.)

раздвинутыми на удвоенное расстояние от камеры до зеркала. Строго говоря, точность зеркальной съемки еще несколько выше, так как здесь не приходится беспокоиться ни об идеальной пригонке двух объективов, ни о тщательной установке их главных осей, что решающим образом важно при конвергирующей двухкамерной съемке.

Материал, получаемый при помощи зеркальной кимоциклографии, далеко оставляет за собой по точности все то, что может быть получено посредством других существующих сейчас способов регистрации движений. Кимоциклограмма позволяет получить несколько сот фаз движения в секунду, причем измерение временного интервала между смежными фазами может быть выполнено с точностью до миллионных долей секунды. Умело снятая зеркальная кимоциклограмма дает и хорошую пространственную точность не ниже 1 мм по любой из трех зеркальных координат. Однако наиболее важное достоинство описанного сейчас в самых общих чертах метода заключается в той легкости, с какой получаемый им материал поддается количественному анализу и механической расшифровке.

Фоторегистрация движения не есть цель исследования, она только его средство, обеспечивающее возможность приближения к действительной цели изучения – физиологическому и биомеханическому анализу двигательного процесса.

Методы анализа циклограмм. Для расшифровки следует прежде всего измерить полученный снимок движения. Измерять положения циклографических

точек на самом пленочном негативе трудно. Кроме того, это будет очень неточно. Fischer измерял свои негативы под специальным микроскопом, что также неудобно и недостаточно точно в силу малого поля зрения объектива. Московские биомеханики пользуются для измерений методом фотопромеров, предложенным В.И. Лаврентьевым. С цикло- или кимоциклонегатива делается крупное фотографическое увеличение, причем одновременно с ним на бумагу наносится фотографическим же путем миллиметровая или даже полумиллиметровая сетка. По такому фотопромеру легко с очень большой точностью прочесть координаты всех циклографических точек (рис. 19, *не помещен. – Прим. ред.*). Эти координаты и есть тот основной сырой материал, для получения которого были необходимы все охарактеризованные выше приспособления и из анализа которого может быть затем почерпнуто максимальное количество сведений о протекании заснятого движения. Недостаток кинематографического способа регистрации и состоит именно в том, что по киноснимку координаты получить гораздо труднее и достижимая в нем точность значительно ниже.

По координатному материалу исследователь может прежде всего восстановить последовательные положения звеньев тела в пространстве, которые они занимали от мгновения к мгновению во время циклографического снимка (рис. 20). Имея график таких последовательных положений, он может далее легко измерить суставные углы, опять-таки во всех оттенках их постепенных изменений. Координатный материал, полученный из зеркальной кимоциклограммы, позволяет получить все желаемые проекции последовательных фаз изучаемого движения: «увидеть» его и спереди, и сбоку, и сверху. Такое наблюдение дает сведения об общем объеме или размахе движения, об амплитудах движения отдельных точек тела, о пределах изменений суставных углов, о расположении траекторий движения по отношению к окружающим предметам и о форме этих траекторий.

Изменения каждой координаты движения по времени могут быть представлены в виде кривой. Такая кривая с особенной отчетливостью воспроизводит характерные особенности движения. Еще выразительнее выявляются эти черты в кривых изменения скоростей движения, которые также могут быть получены на основании координатного материала с помощью очень простого процесса. Очень несложным путем могут быть получены также кривые угловых скоростей движений звеньев.

Чрезвычайно большое, подчас решающее значение имеет анализ действующих сил, которые обусловили данное движение. Первые шаги в направлении учета таких сил по хронофотограмме были сделаны Braune и Fischer, указавшими и путь к достижению этого учета. Из хронофотограммы или из циклограммы невозможно получить данные о силах непосредственным путем. Однако же из них, а именно из упомянутых только что кривых скоростей, можно получить значения ускорений тех или иных точек тела. Динамические же силы измеряются как произведения ускорений на массы ускоряющихся частей. Именно таким путем, определив тем или иным способом массы звеньев тела, возможно перейти от ускорений, определяющихся из циклограммы, к действующим усилиям. Как видно будет из дальнейшего изложения, силовой анализ движения и сопоставление данных об усилиях с данными о протекании движения под действием этих усилий дают наиболее яркую, проникающую далеко вглубь биомеханическую и физиологическую характеристику двигательного процесса.

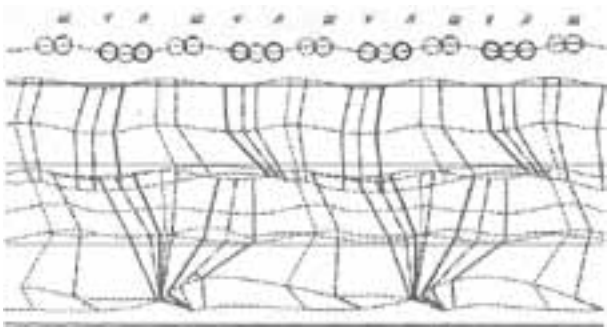

Рис. 20. Фотопромер циклограммы ходьбы с врисованными в него основными фазами ходьбы. Частота – 90 снимков в секунду (Институт охраны труда, 1929 г.)

Циклограмметрическая техника расшифровки и анализа фотодокументов движения была настолько полно разработана к середине 30-х годов, что за весь протекший с тех пор период времени обогатилась лишь незначительно. Как одно из существенных достоинств этой техники[1], нужно отметить применение к анализам методики номограмм, для которых были выработаны приемы расчета, построения и использования в циклограмметрии. Номография позволила полностью «автоматизировать» (т.е. свести все вычисление к

[1] Эта техника наиболее подробно изложена в кн.: *Попова Т.С., Могилянская З.В.* Техника изучения движений. М.: Стандартизация и рационализация, 1934.

наложению на шкалы прямой линейки) нахождение значений действительных пространственных координат x, y, z по зеркальным циклодокументам с любым расположением зеркала, а при этом с любым желаемым началом координат и направлениями осей, свела к столь же элементарным операциям расчеты угловых положений и межзвенных углов звеньев тела по их концевым координатам (Зальцгебер, 1948) и т.д.

Важнейшие нововведения по технике регистрации двигательных актов и мышечной деятельности были уже перечислены выше. Нам остается упомянуть здесь о нескольких интересных усовершенствованиях последнего времени в самой циклографии. Для обеспечения разборчивости циклограмм сложных движений с перепутывающимися траекториями световых точек был предложен остроумный способ использования разноцветных лампочек и съемки на пленку для цветной фотографии, что стало возможным благодаря огромному прогрессу в светосиле фотооптики и высокой светочувствительности кодахромовских и агфаколор пленок (Drillis). Неудобство, связанное с необходимостью вести циклосъемки в затемненном помещении или ночью, было успешно устранено при помощи стробоскопии. Пространство, в котором движется исследуемый, освещалось сильными прожекторами прерывисто через отверстия того же обтюратора, который обеспечивал и разбивку циклографических траекторий на точки. При этом пропускание света прожекторов и открывание объектива фотокамеры чередуются с частотой циклосъемки 80-100 раз в секунду, так что происходит полное слияние мельканий и исследуемый ощущает освещение как непрерывное. В объектив же не попадает никакого света, кроме испускаемого циклолампочками. Для той же цели применялся и поляризованный свет.

Следует упомянуть, наконец, о так называемой методике кинограмм, обстоятельно разработанной А.А. Стуколовым (1960). Кинодокумент субрапидной частоты – 48 или 64 кадра в секунду – оказался удобным для замера по нему важнейших переменных из числа тех, которые позволяет получать циклография. Это делает съемку движений (трудовые, спортивные, патологически нарушенные и т.п.) в форме, пригодной для циклограмметрического анализа, широко доступной для каждого тренера, инструктора или врача, имеющего в своем распоряжении хотя бы любительский киносъемочный аппарат.

(Продолжение следует.)

СПОРТИВНЫЙ МАССАЖ*

© А.А. Бирюков, 2010
УДК 615.82
Б 64

А.А. Бирюков
Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма Москва, Россия
lfksport@ramsr.ru

РЕЗЮМЕ

Представленные материалы — результат многолетнего опыта работы автора, крупнейшего специалиста в области массажа. Они являются учебным руководством для будущих массажистов-практиков, работников смежных специальностей (спортсменов, тренеров, врачей), а также для лиц, желающих овладеть искусством массажа и самомассажа.

Ключевые слова: *спортивный массаж, частные методики.*

SPORT MASSAGE

A.A.Birukov
Russian State University of Physical Education, Sport and Tourism, Moscow, Russia

SUMMARY

The materials submitted are the result of the author's many years' working experience, who is the foremost authority in the field of massage. They are training manual for massage-to be practitioners, related workers such as athletes, coaches, physicians as well as for everybody who wishes to master the massage and self-massage skills.

Key words: *sport massage, privately-held methods.*

*Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 12(84).

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ СПОРТИВНОГО МАССАЖА

Спортивный массаж применяется на всех этапах тренировок (как составная часть тренировочного процесса) и непосредственно перед соревнованиями. Он подразделяется на *тренировочный*, *предварительный*, *восстановительный*, *массаж при спортивных травмах* и некоторых заболеваниях, связанных со спортом.

Каждый из названных видов спортивного массажа, в свою очередь, подразделяется на подвиды, которые решают более узкие задачи.

Тренировочный массаж и его классификация. Подготовка спортсменов высокого класса характеризуется большим объемом и высокой интенсивностью тренировочных нагрузок. Серьезные требования предъявляются к психологической и физической подготовленности спортсменов. Все это может привести к значительному утомлению, перенапряжению, перетренировке и травмам. Избежать их, помочь обрести хорошую спортивную форму, сохранить высокую тренированность, улучшить физические качества помогает тренировочный массаж. Он расширяет функциональные возможности организма, совершенствует регуляторную деятельность центральной нервной системы и деятельность внутренних органов.

Общая цель тренировочного массажа заключается в подготовке спортсмена к наивысшим спортивным достижениям в короткое время с наименьшей затратой психофизической энергии. Он широко применяется на всех этапах спортивной подготовки, особенно в подготовительном и переходном. Методика тренировочного массажа зависит от задач тренировки, особенностей вида спорта, характера нагрузки и других факторов.

А.А. Бирюков

Массаж является составной частью тренировочного процесса и относится к средствам спортивной тренировки. Он включается в план тренировки спортсмена наряду с занятиями, режимом питания, восстановления, отдыха и т.д.

Продолжительность сеанса тренировочного массажа составляет обычно 40-60 мин. Только в отдельных случаях (например, у спортсменов с большой мышечной массой) она может быть больше (табл. 12). Частный массаж не должен превышать 15-25 мин.

Распределение времени массажа между отдельными участками тела зависит от локализации нагрузки. Например, у велосипедистов и конькобежцев сокращают время на массаж мышц груди и рук, но увеличивают продолжительность массажа мышц ног, поясницы, таза. Общее время тренировочного массажа остается постоянным.

Время сеанса тренировочного массажа распределяется и между его наиболее распространенными приемами (табл. 13).

Выбор массажных приемов обусловливается задачами тренировочного занятия. Если, например, стоит задача улучшить состояние связочно-суставного ап-

Таблица 12

Примерная продолжительность общего тренировочного массажа в зависимости от массы тела спортсмена

Масса, кг	Общий массаж, мин	Массаж в бане, мин
До 60	40	20
61-75	50	25
76-100	60	30
Свыше 100	Более 60	35

Таблица 13

Примерное распределение затрат времени на наиболее распространенные приемы в тренировочном массаже

Общая продолжительность сеанса, мин	Время, затраченное на приемы				
	поглаживание	выжимание	разминание	растирание	прочие приемы
40	2 (5)	6 (15)	26 (65)	5 (12,5)	1 (2,5)
50	2,3 (5)	7,30 (15)	32,30 (65)	6,15 (12,5)	1,15 (2,5)
60	3 (5)	9 (15)	39 (65)	7,30 (12,5)	1,45 (2,5)
70	3,30 (5)	10,30 (15)	46,30 (65)	8,45 (12,5)	1,45 (2,5)

Примечание. Цифры в скобках – процент от общего времени сеанса массажа.

парата, то в сеанс тренировочного массажа включают преимущественно приемы, способствующие увеличению подвижности суставов: растирание, разминание, пассивные движения. Этот принцип распространен и в гигиеническом массаже.

На тренировочном занятии соревновательного характера, где нагрузка обычно близка к предельной, необходимо строго учитывать специфику вида спорта и индивидуальные особенности спортсмена.

Если, скажем, лыжник плохо расслабляет на дистанции руки, то массажу рук следует уделить такое же внимание, как массажу ног, только ноги массировать для повышения работоспособности, а руки – для того, чтобы научить спортсмена расслаблять мышцы. Естественно, в каждом отдельном случае применяют разные приемы массажа и методики проведения сеанса.

После тренировочного занятия, направленного главным образом на повышение общей физической подготовленности, рекомендуется равномерный тренировочный массаж с охватом всех мышц и суставов. Такой сеанс может назначаться через 4-6 ч (время определяется целью массажа, числом тренировочных занятий в день).

Тренировочный массаж подразделяется на подвиды, каждый из которых имеет свою конкретную задачу и методику проведения сеанса: 1) массаж, способствующий повышению тренированности; 2) массаж, сохраняющий спортивную форму; 3) массаж, повышающий уровень развития физических качеств.

Массаж, способствующий повышению тренированности, применяется главным образом на подготовительном этапе для повышения работоспособности, совершенствования мастерства в избранном виде спорта. В это время спортсмену противопоказаны большие физические нагрузки и в связи с тем, что организм еще недостаточно хорошо к ним подготовлен, спортсмен тренируется не в полную силу. Если тренировочное занятие проводится утром, то массаж назначается на вторую половину дня, и наоборот. В этом случае он является как бы второй тренировкой и должен решать те задачи, которые стоят перед спортсменами в плане тренировочного занятия.

Сеанс такого тренировочного массажа проводится по обычной методике с той лишь разницей, что сила и глубина используемых приемов увеличиваются. Назначать его можно ежедневно, если спортсмен тренируется через день или 1 раз в день, и 2 раза в день (один сеанс общий, другой – частный или два частных), если в этот день спортсмен свободен от тренировочного занятия. При этом необходимо учитывать, на какое время суток назначена тренировка. Если, например, она проходила во второй половине дня, то после нее целесообразно назначить сеанс массажа частного, а утром – общего (если следующее занятие будет во второй половине дня).

Тренировочный массаж, проведенный сразу же после напряженных нагрузок, эффекта не дает. Напротив, он дополнительно нагружает организм. Исследования последних лет (1981 г.) позволили рекомендовать следующий примерный график проведения тренировочного массажа, направленного на повышение тренированности, при 6-12 занятиях в еженедельном тренировочном цикле:

1-й день – общий, частный;
2-й день – общий;
3-й день – общий, частный;
4-й день – общий;
5-й день – общий, частный;
6-й день – общий;
7-й день – частный.

Этот график можно изменять с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья спортсмена, периодизации и числа тренировок, изменения характера нагрузок как в недельном тренировочном цикле, так и в каждом отдельном занятии. Например, если в тренировочный режим спортсмена вносят изменения в виде дополнительного отдыха, посещения бани и т.п., сеанс общего массажа можно заменить сеансом частного.

По мере вхождения спортсмена в форму методика тренировочного массажа меняется: число сеансов общего массажа в недельном тренировочном цикле уменьшается, а частного – увеличивается. Во время тренировочного массажа восстановительный массаж не отменяется, он проводится по установленному графику.

Массаж, способствующий повышению тренированности, следует назначать и в переходный период, когда спортсмены резко сокращают число тренировок или прекращают тренироваться совсем. В это время массаж способствует постепенному переходу организма к меньшим нагрузкам и более пассивной деятельности.

Целесообразно проводить ежедневно общий глубокий тренировочный массаж. Если спортсмен в этот период посещает баню с целью нагрузки, то частный тренировочный массаж можно проводить за 5-6 ч до бани или через 5-6 ч после нее.

Массаж, сохраняющий спортивную форму, применяется для поддержания функционального состояния различных органов и систем и уровня тренированности, когда спортсмен по каким-либо причинам прекращает тренироваться (при травме, после заболевания, при длительных переездах и т.п.). Например, такой массаж с успехом используют боксеры после нокаута (в этом случае массаж играет роль тренировки: в течение 6-12 дней сохраняется спортивная форма), легкоатлеты – при травме голеностопного сустава или других повреждениях, которые вынуждают прекратить тренировки.

В одном из исследований участвовали 48 спортсменов, которые получили травмы и не могли тренироваться: 18 из них составляли контрольную группу, 30 – экспериментальную. В обеих группах спортсмены получали комплекс лечения, а в экспериментальной, кроме того, ежедневный массаж (длительность сеанса – 35-40 мин, причем большее время отводилось тем участкам тела, на которые обычно приходится основная нагрузка), способствующий сохранению спортивной формы (он проводится по особой методике, специально разработанной с учетом особенностей вида спорта и травмы спортсмена). Результаты исследования показали, что спортсмены экспериментальной группы сохранили спортивную форму, восстановительный процесс после травмы у них протекал благоприятнее, к тренировочным занятиям они приступили раньше по сравнению со спортсменами контрольной группы.

Массаж, сохраняющий спортивную форму, применяется в тех случаях, когда за 1-5 дней до соревнований тренировочные нагрузки снижаются или спортсмен перестает тренироваться совсем. При этом продолжительность сеанса массажа и его интенсивность не уменьшаются. На последних перед соревнованиями сеансах массируют все тело, обращая особое внимание на мышцы и суставы, которым предстоит нести основную нагрузку.

Если большие тренировочные нагрузки спортсменам противопоказаны по состоянию здоровья, им необходим массаж, сохраняющий спортивную форму. В этом случае массаж является не только средством поддержания достигнутого уровня тренированности, функционального состояния отдельных систем и органов, но и лечебным средством, средством реабилитации.

При перетренировке сеанс массажа проводится по специально разработанной методике. Массаж должен быть не длительным, легким (щадящим), положительно действующим на психику спортсмена. Постепенно продолжительность сеанса следует увеличивать и доводить до 40 мин (в зависимости от веса тела спортсмена). Первые сеансы должны содержать приемы поглаживания (до 20%), выжимания (30%), разминания с потряхиванием (50%). Все тело надо массировать равномерно, с небольшим акцентом на группы мышц, которые несли основную нагрузку, а также на воротниковую зону и волосистую часть головы. Полезно посетить баню и провести лечебный массаж.

Массаж, повышающий уровень развития физических качеств, обычно бывает частным. Время, отводимое на сеанс массажа, зависит от его задачи, состояния массируемого участка и, как правило, не превышает 20- 25 мин. Главная цель этого массажа – способствовать развитию физических качеств. В каждом конкретном случае, когда решается задача развития того или иного качества средствами массажа, должна быть выбрана определенная методика проведения сеанса.

Вопрос о мышечном расслаблении давно привлекал внимание специалистов в области спорта, медицины, а также исследователей, изучающих виды мышечной активности человека.

Умение спортсмена пользоваться своим мышечным аппаратом прежде всего определяется совершенством координационных отношений в работе скелетных мышц, что, в свою очередь, напрямую зависит от степени совершенства мышечного расслабления. Более того, в упражнениях, требующих большой выносливости, а следовательно, большой экономии мышечной силы (имеются в виду все локомоции, выполняемые длительное время), неумение расслабляться в нерабочие фазы движения значительно снижает спортивный результат из-за раннего утомления.

При выполнении упражнений, в которых решающим фактором являются скорость, сложная координация

движений (в гимнастике, прыжках в воду, на батуте, в фехтовании и т.п.), спортсмен, плохо владеющий расслаблением, также не сможет достичь высокого результата.

Исключительно эффективным средством для формирования умения расслаблять мышцы является массаж. В сеансе соответствующего массажа следует применять поглаживание, разминание, потряхивание. Нами экспериментально установлено, что при обучении умению расслаблять мышцы нужно применять следующую методику: в начале сеанса необходимо заставить спортсмена сильно напрягать массируемые мышцы, затем уменьшить степень их напряжения, чтобы явно ощутить эту часть тела, и, наконец, расслабляя мышцы, «уронить» их. При этом надо добиться того, чтобы по сигналу «расслабить мышцы» они были расслаблены.

Процесс релаксации не может быть освоен за одно-два занятия. Релаксацией тела надо заниматься постоянно.

Для воспитания гибкости используют упражнения с увеличенной амплитудой движений (упражнение на растягивание). Мышцы сравнительно малорастяжимы, поэтому эффект достигается после многократных повторений пассивных сгибаний-разгибаний. В сеансе массажа движения выполняют до появления ощущений легкой болезненности, которые служат сигналом к снижению прилагаемой силы. Упражнения на растягивание дают наибольший эффект, если сочетать их с приемами растирания, разминания, потряхивания, поглаживания.

В сеансе массажа на гибкость применяются различные приемы разминания в зависимости от анатомического строения мышцы. Например, на плоских мышцах целесообразно проводить разминания подушечкой большого пальца, основанием ладони и фалангами согнутых пальцев, а на крупных мышцах можно применять ординарное разминание, «двойной гриф», двойное кольцевое, основанием ладони и другие приемы. Но во всех случаях следует чередовать легкие приемы с жесткими, сопровождая их потряхиванием и поглаживанием. На суставах применяют растирания, которые дополняются движением и согревающими мазями.

Массаж, повышающий подвижность в суставах, целесообразно проводить после предварительного прогревания (распаривания) в бане или под соллюксом. Еще больший эффект достигается, когда движения проводят в воде при температуре не ниже +38°С. Зарегистрирован эффект и после предварительного массажа с согревающими растирками, мазями.

В последнее время специалисты ищут новые средства и методы, которые способствовали бы увеличению силы мышц без дополнительных затрат напряжения и энергии. Эта задача очень актуальна и для большого спорта, и для клиники. Наши исследования показали, что при определенном подборе приемов массажа, их рациональном сочетании и правильной методике тренировочного массажа можно увеличивать силу мышц.

Анализ статистических данных свидетельствует, что после 25 сеансов массажа продолжительностью 8 мин наибольшее проявление силы мышц – сгибателей пальцев кисти было зарегистрировано после разминания (на 1,15 кг больше по сравнению с исходными данными) и выжимания (на 1,09 кг больше).

Показатели проявления силы мышц предплечья и их сократительной способности были наилучшими при сочетании выжимания и разминания (на выжимание отводилось 3 мин, на разминание – 5 мин). На основании полученных данных в качестве средства, способствующего повышению силы мышц, можно рекомендовать тренировочный массаж, который должен строиться главным образом на приемах выжимания и разминания.

Предварительный массаж и его классификация. Предварительный массаж направлен на то, чтобы наилучшим образом подготовить спортсмена к соревнованию, отдельным выступлениям в соревнованиях или к тренировочному занятию. Он проводится непосредственно перед соревнованием или тренировочным занятием. Главная его цель – нормализовать состояние различных органов и систем организма спортсмена перед предстоящей физической или психоэмоциональной нагрузкой. Предварительный массаж может назначаться и накануне соревнований, когда спортсмен перевозбужден, чрезмерно взволнован. Цель такого массажа – снять волнение и привести спортсмена в состояние боевой готовности.

Предварительный массаж имеет свою классификацию и подразделяется на следующие разновидности: разминочный, в предстартовых состояниях (успокаивающий и тонизирующий), согревающий и мобилизующий.

Разминочный массаж. Он проводится перед учебно-тренировочным занятием или перед выступлением в соревновании, во время соревнований между подходами к снарядам, заездами, заплывами и т.д., в том случае, когда нужно поддержать боевую готовность, повысить работоспособность к моменту выполнения упражнения.

Разминочный массаж, как и любая другая мышечная деятельность, сопровождается следовыми явлениями в центральной нервной системе, а следовательно, его влияние распространяется на различные органы и системы, способствуя их подготовке к работе. Экспериментально доказано, что под действием разминочного массажа учащаются сердечные сокращения, увеличивается сила мышц, повышается амплитуда движений в суставах, улучшается двигательная реакция, спортсмен четче выполняет сложнокоординированные упражнения.

Продолжительность разминочного массажа может быть от 5 до 30 мин в зависимости от вида спорта, массы тела, массируемой части тела, индивидуальных особенностей спортсмена, времени проведения массажа (перед выступлением или между сериями забегов, прыжков и т.д.). Он может выполняться до специальной разминки, вместе с разминкой или после нее, а в некоторых видах спорта – частично (на 70%) заменять разминку. Любая разминка связана с расходом сил, необходимых в соревновании. Замена разминки массажем, во-первых, экономит энергию, во-вторых, способствует росту работоспособности благодаря повышению обмена веществ в мышцах и, в-третьих, предотвращает случайный травматизм.

Разминочный массаж способствует также подготовке дыхательной системы к нагрузке. Исследования показали, что разминание вызывает улучшение дыхания. Однако этот прием массажа важен не только для увеличения глубины и частоты дыхания, но и как фактор налаживания регуляции взаимной согласованности различных функций перед предстоящей мышечной деятельностью.

Разминочный массаж улучшает процессы терморегуляции: если физическая работа начинается без предварительной подготовки, то теплопродукция превышает теплоотдачу и температура тела быстро повышается. Во время сеанса разминочного массажа расширяются сосуды кожи и усиливается работа потовых желез, поэтому к моменту старта облегчается деятельность физиологических механизмов теплоотдачи, предохраняющих тело от чрезмерного повышения температуры.

Сеанс разминочного массажа влияет также на состояние центральной нервной системы, способствуя повышению возбудимости нервных центров, подвижности нервных процессов, а также подготовке вегетативных функций к предстоящей мышечной нагрузке.

Разминочный массаж влияет на скорость двигательной реакции, отражающей двигательное состояние нервной системы. Так, после 6-минутного разминочного массажа скорость двигательной реакции значительно увеличивается.

Разминочный массаж решает две задачи: осуществляет общую подготовку спортсмена к предстоящей физической нагрузке и специальную подготовку. В первом случае он способствует усилению функций различных физиологических систем посредством рационального подбора массажных приемов и правильной методики их проведения, во втором – усилению функций тех систем, которые будут нести особенно большую нагрузку в предстоящей работе.

Как правило, в разминочном массаже применяется следующий комплекс приемов: выжимание; разминание (этому приему в сеансе как общего, так и частного массажа отводится до 80% времени); растирание; движение (если предстоящие упражнения представляют собой нагрузку в основном на суставы, то применяются главным образом пассивные движения; если же основная работа приходится на мышечный аппарат, то движения с сопротивлением составляют 60-70%, а пассивные – 30-40%).

При проведении разминочного массажа необходимо пользоваться приемами, способными оказать наибольшее влияние на кровообращение в мышцах и суставах, — это разминания двойное кольцевое, двойное ординарное, двойной гриф и разминание кулаками. При массаже суставов применяются прямолинейное и кругообразное растирания подушечками пальцев одной и обеих рук, основанием ладони и др. Разминания целесообразно сочетать с выжиманием, валянием, потряхиванием и пассивными движениями.

Массаж до разминки. Если разминочный массаж проводится перед специальной разминкой, его задача – повысить работоспособность организма за счет

интенсификации деятельности вегетативной функции. В связи с повышенной в этот период возбудимостью нервной системы массаж надо выполнять достаточно глубоко, используя разминания двойное кольцевое, двойное ординарное, основанием ладони в чередовании с потряхиванием.

На суставах используются мягкие, эластичные растирания (при этом особое внимание уделяют местам соединения мышц с сухожилиями), которые сопровождаются пассивными движениями и движениями с сопротивлением. После разминочного массажа проводится специальная часть разминки. В этом случае он не превышает 10-15 мин.

Массаж после разминки. После специальной разминки на месте соревнований (продолжительность перерыва между разминкой и выходом на старт бывает до 30 мин) через 5-10 мин проводят разминочный массаж. Продолжительность его – от 5 до 20 мин (в зависимости от проведенной разминки). Массируют те части тела, которые будут нести основную нагрузку (учитывается также и специфика травматизма). Применяются разминание, растирание, потряхивание. Затем спортсмен отдыхает лежа на спине (ноги полусогнуты в коленных суставах), полностью расслабив мышцы.

Исследования показали, что разминочный массаж дает положительный эффект только в том случае, если физические упражнения выполнялись не позже чем через 10 мин после него. Если разминочный массаж закончили за 20-30 мин до старта, следует как бы продолжить его эффект: сделать обычные (не новые) упражнения, которые не должны утомлять. Если разминочный массаж проводится вместо разминки (общий), то его эффект сохраняется до 25-35 мин. Например, можно заменить подобным массажем разминку на суше в таких видах спорта, как прыжки в воду, водное поло, плавание, гребля, а также в тяжелой атлетике. За 5-10 мин в этих видах спорта следует проводить специальную разминку, которая, как правило, не утомляет спортсмена. Преимущество разминочного массажа перед разминкой состоит и в том, что во время разминки спортсмены нередко получают травмы, которые надолго выводят их из строя.

Продолжительность перерывов в соревнованиях бывает очень большой. Это предъявляет серьезные требования к умению спортсмена сохранить готовность организма, энергию, тепло в промежутках между попытками. Главная роль в длительном поддержании и сохранении оптимального состояния организма и способности не растерять нервно-эмоциональный тонус принадлежит разминочному массажу.

Массаж в предстартовых состояниях. В практике спорта немало примеров неудачного выступления в соревнованиях отдельных хорошо подготовленных спортсменов или команд при чрезмерном либо недостаточном уровне эмоционального возбуждения. В связи с этим регуляция уровня эмоционального возбуждения является очень важным фактором в подготовке спортсменов к соревнованиям.

Задачу избежать неблагоприятных предстартовых состояний спортсмена помогает решить предстартовый массаж. Он уменьшает избыточное возбуждение при стартовой лихорадке и снимает угнетенное состояние при стартовой апатии, не требуя (в отличие от специальных физических упражнений) от спортсмена дополнительных энергетических затрат, что весьма важно перед соревнованием.

Известный русский физиолог академик П.К. Анохин считает, что тренированных спортсменов характеризует сочетание таких качеств, как оптимальный уровень эмоционального возбуждения, высокая биоэнергетика и координация движений. С приближением времени старта все три перечисленных показателя улучшаются у этих спортсменов согласованно. В случаях, когда уровень возбуждения превышает допустимую границу (для каждого индивидуально), показатели биоэнергетики и координации движений резко ухудшаются.

Предстартовое состояние – это условный рефлекс, раздражителем которого может быть обстановка, встреча с противником и т.п. Оно как бы настраивает и готовит организм к предстоящей спортивной деятельности. Субъективно предстартовое состояние воспринимается как волнение при выходе на старт, а в большинстве случаев и значительно раньше – за 1-2 дня (в обстановке, отличающейся от обычной, например, в другой стране), а на таких крупных соревнованиях, как Олимпийские игры, еще раньше – за 4-6 дней. Предстартовое состояние характеризуется учащением сердечных сокращений, дыхания, повышением артериального давления крови и т.д.

Методика предварительного массажа должна строиться в зависимости от предстартового состояния спортсменов, весьма разнообразного по эмо-

циональной окраске. Различают три разновидности эмоций, характеризующих предстартовое состояние: боевая готовность к предстоящему соревнованию (оптимальный уровень эмоционального возбуждения); предстартовая лихорадка (повышенное возбуждение); стартовая апатия (пониженное возбуждение).

Состояние боевой готовности – это благоприятная форма предстартового состояния. Физиологические сдвиги, происходящие в организме, соответствуют предстоящей работе: спортсмен уверен в себе, собран, полон желания победить. В этом случае применяется разминочный, согревающий или мобилизующий предварительный массаж.

Предстартовая лихорадка сопровождается значительными сдвигами в функциональном состоянии организма: раздражительностью, возбуждением, повышением температуры, ознобом, головной болью, бессонницей, потерей аппетита, неуверенностью в своих силах и пр. Предстартовая лихорадка часто является причиной низкого спортивного результата. В этом состоянии применяется успокаивающий массаж.

При проведении сеанса успокаивающего массажа следует учитывать, возникло ли у спортсмена тревожное состояние и насколько оно глубоко, а также индивидуальные особенности спортсмена. Для снижения возбудимости назначается успокаивающий массаж продолжительностью 2-7 мин. Применяются приемы: комбинированное поглаживание (4-7 мин), легкое поверхностное ритмичное разминание (1,5-3 мин), потряхивание (1,5-2 мин). Начинают массаж со спины. Делают комбинированное поглаживание по всей спине (4-5 раз), затем на ягодичных мышцах (3-4 раза) и на задней поверхности бедер (3-4 раза). После этого вторично делают поглаживание на спине (4-5 раз), а затем двойное кольцевое разминание на широчайших мышцах спины (3-4 раза). Каждое движение сопровождается успокаивающим потряхиванием и поглаживанием по всей спине. Затем выполняют поглаживание продольное попеременное на шее (стоя продольно) и в области затылка (5-6 раз), кругообразное растирание подушечками пальцев обеих рук (4-5 раз) и снова поглаживание (3-4 раза). На ягодичных мышцах повторно проводят продольное попеременное поглаживание (4-5 раз) и двойное кольцевое разминание (2-3 раза), которое сопровождается потряхиванием в сочетании с продольным поглаживанием двумя руками (стоя продольно). Затем на бедре проводят комбинированное поглаживание (4-5 раз), продольное разминание в сочетании с потряхиванием (2-3 раза) и снова комбинированное поглаживание (4-5 раз).

После этого спортсмен ложится на спину. Массаж начинают с груди. Применяют комбинированное поглаживание или поглаживание продольное попеременное (4-5 раз). Затем делают комбинированное поглаживание (6-8 раз) поочередно на каждом бедре. Повторно проводят ординарное разминание на груди одновременно с обеих сторон: каждая рука разминает «свою» сторону (3-4 раза). Разминание обязательно должно сопровождаться потряхиванием. Заканчивают массаж груди комбинированным поглаживанием.

Затем вторично массируют бедра. На этот раз массируемая нога должна лежать на бедре массажиста так, чтобы можно было одновременно массировать переднюю, заднюю, внутреннюю и наружную поверхности. Вначале делают продольное попеременное поглаживание (5-6 раз), затем легкое поверхностное валяние (3-4 раза), чередуя его с потряхиванием (3-4 раза), и двойное ординарное разминание (2-3 раза), которое выполняется очень легко и медленно. После каждого разминания делают потряхивание. Заканчивают массаж бедра продольным поглаживанием двумя руками стоя продольно (4-5 раз).

Для снятия предстартового напряжения очень эффективно двух-трехминутное посещение суховоздушной парной при температуре воздуха +80...90°С и относительной влажности 10-25%. При отсутствии бани можно использовать контрастный душ или ванны.

Стартовая апатия – это состояние своеобразного запредельного торможения, которое чаще всего является следствием чрезмерного стартового возбуждения. При стартовой апатии у спортсменов наблюдаются ослабление процессов возбуждения, неуверенность в своих силах, которые проявляются в виде вялости, сонливости, понижения внимания, нежелания разминаться и участвовать в соревнованиях, в уменьшении скорости двигательной реакции. В этом состоянии применяется тонизирующий массаж. Поскольку вывести спортсмена из состояния стартовой апатии нелегко, особенно если оно появилось за 2-3 ч до старта или накануне, некоторым спортсменам необходимы два сеанса увеличенной продолжительности. На сеанс отводится 8-12 мин (в зависимости от вида спорта). Применяются

следующие приемы: разминание (5-8 мин), выжимание (1,5-2 мин), поколачивание, рубление, похлопывание (1,5-2 мин). Все в очень быстром темпе на возможно большей площади тела. Массаж должен быть глубоким, энергичным, но не грубым.

Начинают сеанс массажа со спины. Выполняют продольное попеременное поглаживание (1-2 раза), продольное выжимание (3-4 раза), выжимание с отягощением (2-3 раза на каждой стороне), растирание гребнями кулаков по всей спине (3-4 раза). Разминание длинных мышц спины выполняют основанием ладони (3-4 раза), растирание межреберных промежутков подушечками пальцев (2-3 раза). На широчайших мышцах спины проводят энергичное глубокое двойное кольцевое разминание (3-4 раза), чередуя его с энергичным потряхиванием (1-2 раза). После ударных приемов по всей спине выполняют растирание гребнями пальцев, сжатых в кулак, и зигзагообразное растирание основанием ладони.

Затем гребнями кулаков энергично растирают обе стороны таза (3-4 раза) и заднюю поверхность бедра (3-4 раза), делают двойное кольцевое разминание (2-4 раза). Заканчивают массаж спины ударными приемами.

После этого массируемый ложится на спину. Массаж начинается с энергичного выжимания (4-5 раз), двойного кольцевого разминания (3-4 раза) и ударных приемов на груди. Затем приступают к массажу бедер. Массируемый кладет ногу на бедро массажиста. В этом положении выполняют выжимание с отягощением (по 2-3 раза на каждом участке), выжимание гребнями кулаков (2-3 раза), прямолинейное и спиралевидное растирание гребнями кулаков. Ударные приемы (3-4 раза) выполняются преимущественно на передней и наружной поверхности бедер. После этого здесь же на бедре делают глубокое энергичное разминание: двойное ординарное, продольное, двойное кольцевое. Далее массируют берцовые и икроножную мышцы. Используют следующие приемы: выжимание (3-4 раза), ординарное разминание (2-3 раза), потряхивание (1-2 раза). Заканчивают массаж конечности встряхиванием. Хороший эффект дает чередование с ударными приемами: это повышает возбудимость центральной нервной системы.

Предварительный предстартовый массаж (как при стартовой апатии, так и при предстартовой лихорадке) должен заканчиваться за 5-10 мин до старта. Лучше всего проводить его в теплом, изолированном от внешних раздражителей помещении (особенно успокаивающий массаж). Если необходимо провести массаж на воздухе, то делать это надо в тени, в защищенном от ветра месте.

Согревающий массаж. Задача согревающего массажа – борьба с охлаждением организма или отдельных частей тела. Он применяется как средство профилактики на травмированных участках тела или на местах, где они чаще всего бывают, в силу специфики вида спорта.

Согревающий предварительный массаж проводят перед тренировкой, соревнованием или во время соревнований – между забегами, заплывами, схватками, подходами к снарядам и т.д., в тех случаях, когда организм или отдельные мышцы, суставы успевают остыть, утратить эластичность, работоспособность. Согревающий массаж особенно необходим спортсменам, когда тренировки или соревнования проходят на воздухе либо в холодном помещении; по тем или иным причинам задерживается старт, затягивается перерыв между попытками; соревнования продолжаются несколько часов.

Кратковременный сеанс согревающего массажа способствует улучшению кровообращения, быстрому и глубокому разогреванию мышц, связок, суставов и тем самым – повышению их сократительной способности. В результате кратковременного сеанса согревающего массажа мышцы и связки становятся более работоспособными, устойчивыми против травм. Согревающий массаж проводится отдельно на травмированных участках как средство профилактики повторных травм.

Продолжительность сеанса согревающего массажа – 5-10 мин, заканчиваться он должен за 2-5 мин до выхода спортсмена на старт, чтобы разогретый участок не успел вновь охладиться. Согревающий массаж следует проводить энергично, в быстром темпе, чередуя выжимание с разминанием и растиранием по всему телу. Если согревающий массаж проводится на обнаженном теле, то после массажа спортсмен должен надеть спортивный костюм или халат. Лыжникам, конькобежцам, мотоциклистам согревающий массаж делают через одежду. В этом случае из сеанса исключается выжимание. В сеансе частного согревающего

массажа (на суставах или отдельном участке тела) используются главным образом растирания в сочетании с энергичными разминаниями и активно-пассивными движениями с сопротивлением.

Для быстрого согревания, а также с целью более продолжительного поддержания тепла в отдельных мышцах и суставах при проведении согревающего массажа используют различные растирки и мази.

Мобилизующий массаж. Он применяется в состоянии боевой готовности спортсмена к соревнованию с целью максимально мобилизовать все накопленные в результате тренировок ресурсы: физические, психические, тактические и т.д. – для достижения наивысших результатов в данном соревновании. При проведении такого предварительного массажа необходимо учитывать психологию каждого спортсмена, изучив ее не только во время тренировочного процесса, но и в условиях соревнований. В тех случаях, когда спортсмен не вполне готов к соревнованиям, массажист после нескольких успокаивающих приемов, понижающих уровень бодрствования головного мозга (когда спортсмен особенно хорошо воспринимает словесные раздражители), как бы случайно отмечает эластичность мышц, которые будут принимать основное участие в работе, их высокую работоспособность, готовность организма спортсмена к предстоящей работе, вспоминает интересный случай, на который раньше спортсмен реагировал положительно, и т.п. Очень важно не обещать ничего сверхъестественного, надо просто убедить спортсмена в том, что он реально способен мобилизовать все свои возможности, выступить в данном соревновании наилучшим образом.

В некоторых видах спорта соревнования продолжаются очень долго, с большими перерывами между отдельными попытками, прыжками, забегами и т.д. Часто это неблагоприятно влияет на спортсменов, и отвлечь их от соревновательной обстановки помогает мобилизующий массаж, особенно если он проводится под легкую музыку, в уютной комнате, специально оборудованной для массажа (не рекомендуется проводить массаж на трибунах в соседстве с болельщиками или в зале, где соревнуются соперники, и т.п.).

Продолжительность сеанса мобилизующего массажа – 10-15 мин. В нем используются все известные приемы массажа. Методика должна строиться в соответствии с состоянием спортсмена в данный момент, но всегда должна включать как успокаивающие, так и возбуждающие, тонизирующие приемы. В первую очередь следует предварительно снизить уровень бодрствования головного мозга спортсмена, поэтому применяются комбинированное поглаживание и поверхностное разминание, чтобы затем эффективнее воздействовать на спортсмена и словесным раздражителем. Только после этого можно приступить к основной части мобилизующего массажа. Во всех случаях мобилизующий массаж должен быть мягким, но глубоким и не вызывать боли.

(Продолжение следует.)

ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА СПОРТСМЕНАМИ ПРИ РЕГУЛИРОВАНИИ МАССЫ ТЕЛА*

© К.П. Левченко

УДК 796.072.065.4
Л 38

К.П. Левченко
Кафедра физической реабилитации, спортивной медицины и здорового образа жизни
Российской медицинской академии последипломного образования, Москва, Россия
levchenkokp@rambler.ru

РЕЗЮМЕ

В работе представлены данные о состоянии организма спортсменов под влиянием физических нагрузок, сауны и диеты при регулировании массы тела. Рассматривается динамика углеводного, жирового, азотистого и водно-солевого видов обмена, специальной физической работоспособности. Отражены морфологические и гистохимические изменения в мышцах и печени. Даны практические рекомендации по регулированию обмена веществ и врачебному контролю во время тренировочного процесса.

Ключевые слова: *физическая нагрузка, сауна, диета, дегидратация, обмен веществ, мышцы.*

* Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. — 2010. — № 10(82), 12(84).

SPORTS HEALTH CARE FOR BODY WEIGHT REGULATION

K.P. Levchenko
Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine and Healthy Lifestyle of Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Russia, Moscow

SUMMARY

The article presents vital signs data of sportsmen under the influence of exercise, saunas and diet in the regulation of body weight. This article is concerned with the dynamics of carbohydrate, fat, nitrogen and water-salt forms of exchange, specific physical performance. It reflects the morphological and histochemical changes in muscle and liver. The paper gives practical recommendations for regulation of metabolism and clinical monitoring during the training process.

Key words: *exercise, sauna, diet, dehydration, metabolism, muscle.*

КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Биохимические, гистохимические и морфологические изменения в мышцах при применении физических нагрузок, перегревания и диеты с целью снижения массы тела

В предыдущих сообщениях мы рассмотрели действие на организм спортсменов сауны, физических нагрузок и гипокалорийной диеты с ограничением жидкости, используемых с целью снижения массы тела, а также их воздействие на мышечную ткань (Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 10(82), 12(84)). Далее, прежде чем перейти к анализу обменных процессов у спортсменов, рассмотрим эффект от этих воздействий на ткань печени в экспериментальных условиях.

Экспериментальное биохимическое, гистохимическое и морфологическое исследование проводили на 70 белых крысах-самцах массой 160-180 г, которые с момента рождения выращивались в одинаковых условиях. Для оценки изменений структуры ткани использовалась окраска гематоксилин-эозином, суданом III на жир и кармином по Бесту на гликоген, а также биохимическое определение гликогена ортотулоидиновым методом. Изучали действие на организм животных физических нагрузок: 40-минутная нагрузка на горизонтальном электротредбане при скорости движения дорожки 26 м/мин, перегревание в термокамере (при 40,5° до повышения ректальной температуры на 2°) и гипокалорийная диета с ограничением жидкости (рыба, сухари, овес). После 48 и 96 ч такого режима проводили изучение ткани печени. Иными словами, проводилась имитация влияния на организм тех же средств реабилитации, что и у спортсменов, форсированно снижающих массу тела. При этом появилась возможность сравнить отдельное и суммарное действие на организм основных средств снижения массы тела, применяемых в спорте.

К.П. Левченко

Действие физических нагрузок, перегревания, гипокалорийной диеты и дегидратации на ткань печени

Печень располагается на пути крови из пищеварительного тракта к внутренним системам организма и выполняет многообразные метаболические, детоксикационные, гомеостатические и секреторные функции. Она осуществляет регуляцию поступления в организм аминокислот, углеводов, жиров и витаминов из пищевых веществ, подвергнутых первичной ферментативной обработке в желудочно-кишечном тракте, обеспечивая их хранение, химические превращения и перенос в кровь или лимфу. Защитная функция печени заключается в обезвреживании инфекционных и токсических агентов. В печени происходит биотрансформация потенциально токсичных соединений, поступающих с пищей, а также токсических продуктов метаболизма. Паренхиматозные клетки печени – гепатоциты участвуют в выработке желчи, которая через систему желчевыводящих путей в конечном итоге оказывается в тонком кишечнике, что придает печени структуру и функцию секреторной железы. При этом она продуцирует лимфу, а также многие важные вещества: фибриноген, белки протромбинового комплекса, факторы свертывания и т.п. Являясь биохимической лабораторией организма, печень играет важную роль в углеводном, жировом и азотистом обмене, непосредственно участвует в регуляции кровяного тока, будучи способной вмещать до 300 мл крови. Пе-

чень участвует в сложных процессах обмена белков и аминокислот (переаминировании и дезаминировании аминокислот), образовании мочевины, глутамина, в синтезе креатина и др. В микросомах осуществляются реакции биологического окисления – ароматическое гидроксилирование, дезаминирование, сульфоокисление. Все они требуют восстановленного никотинамиддинуклеотидфосфата (НАДФ-Н2) и кислорода. Ниже мы рассмотрим динамику НАДФ-Н2 под воздействием изучаемых нами средств снижения массы тела.

Функциональные назначения печени, часть которых перечислена выше, определяют морфологическое строение печеночной ткани. Печень состоит из долек, имеющих диаметр 1-2 мм. Сами дольки состоят из клеток, окружающих в виде рядов балок центральную вену (vena centralis). От междольковых вен (система воротной вены, несущей всосавшиеся продукты из кишечника) в дольку проникают внутридольковые капилляры (синусоиды). Они сливаются с капиллярами от междольковых артерий и впадают в центральную вену. Печеночная долька имеет форму шестиугольной призмы, построенной из печеночных балок (Синельников А.А., 1967). Между дольками располагаются кровеносные сосуды и желчные протоки; толщу дольки пронизывают синусоидные капилляры. Клетки печени отстоят от наружной стенки капилляров, образуя так называемое перисинусоидальное пространство – пространство Диссе (рис. 3.1). Толщина пространства Диссе составляет от 0,2 до 1 мкм. В пространстве Диссе происходит обмен веществ между гепатоцитами и плазмой крови, поступающей из синусоидов. Сторона гепатоцитов, находящаяся в пространстве Диссе, покрыта микроворсинками, увеличивающими площадь их поверхности в шесть раз.

В пространстве Диссе располагаются клетки Ито, являющиеся важнейшими участниками фиброгенеза. На стороне клеток, обращенной в сторону этого пространства, имеются многочисленные ворсинки, через стенку которых осуществляется перемещение продуктов метаболизма. На границе печеночных клеток со стороны синусоидных капилляров нет структурно выраженной базальной мембраны, что облегчает обмен между кровью и содержимым цитоплазмы гепатоцитов.

Между клетками долек залегают желчные ходы, которые за пределами долек соединяются в желчные протоки.

Рис. 3.1. Пространство Диссе располагается между синусоидом (сверху справа) и гепатоцитом (снизу слева). А.А.Синельников

Сказанное выше позволяет понять влияние морфологических изменений на функцию печени. Рассмотрим морфологические, биохимические и гистохимические изменения, происходящие в печени под воздействием на организм физической нагрузки, сауны и гипокалорийной диеты с ограничением жидкости.

МАТЕРИАЛЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Как показали результаты проведенного нами исследования, **при 40-минутной физической нагрузке** на электротредбане в отдельных клетках печени отмечались признаки белковой (зернистой) и жировой дистрофии. Содержание гликогена в тканях печени этих животных было снижено. Наиболее обедненными гликогеном (просветление участков при окраске на гликоген) были клетки, расположенные **вокруг центральных вен** (рис. 3.2, 3.4 – зона А), которые, по-видимому, в первую очередь отдают гликоген для компенсации дефицита глюкозы, развивающегося при физической нагрузке.

2. В печени группы животных, **подвергшихся перегреванию на фоне гипокалорийной диеты с ограничением жидкости**, сосуды находились, как правило, в спавшемся состоянии, лишь местами отмечалось некоторое расширение синусоидов (внутридольковых капилляров) и капилляров, прилегающих к центральной вене. Структура печеночных долек сохраняла обычное строение, однако пространства Диссе были сужены. Печеночные клетки резко контурировались, в отдельных гепатоцитах обнаруживались жировые включения.

Содержание гликогена было снижено. **Характерно, что печеночные клетки, расположенные вокруг**

центральных вен, содержали обычное количество гликогена, обеднение же клеток гликогеном наблюдалось по периферии долек (рис. 3.2, 3.5 – зона В), именно в этих гепатоцитах обнаруживались признаки жировой дистрофии. Иными словами, из-за более раннего развития дефицита гликогена на первый план выходит более раннее, чем в обычных условиях, обеспечение тканей энергией за счет жировых источников. Окисление липидов требует повышенного количества кислорода, т.е. более аэробной работы на фоне действия перегревания и гипокалорийной диеты с ограничением жидкости. Более ранний переход на жировые источники получения организмом энергии необходимо учитывать при планировании тренировочного процесса. В такой период физические нагрузки должны носить более аэробный характер, а высокоинтенсивная работа чередоваться с достаточными паузами отдыха.

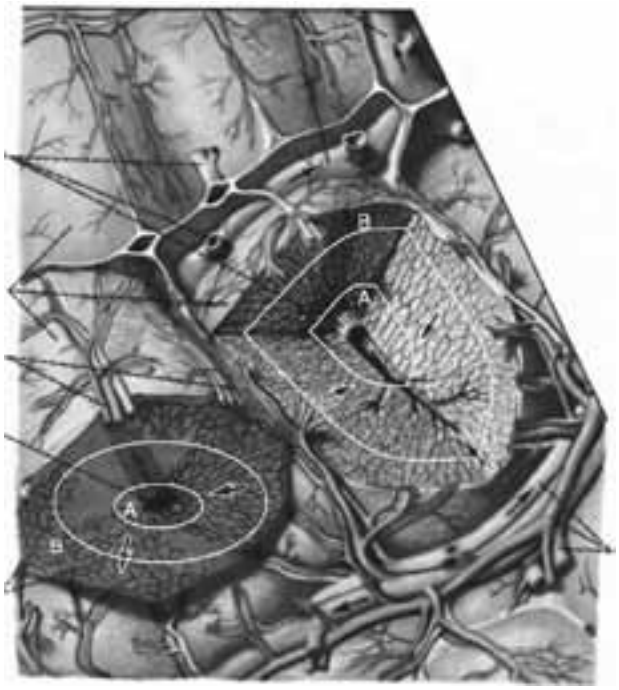

Рис. 3.2. Схема исчезновения гликогена при воздействии на организм физической нагрузки (А) и комплексном снижении массы тела (В)

В результате проведенного исследования было установлено, что при физической нагрузке гликоген вначале используется из центра печеночной дольки, а при гипертермии, гипокалорийной диете и обезвоживании – преимущественно с ее периферии (Левченко К.П., 1975). Таким образом, выявляются различные механизмы использования гликогена при физической нагрузке и форсированном снижении массы тела за счет гипертермии, гипокалорийной диеты и обезвоживания. В более ранней научной литературе описание этого феномена нам встретить не удалось.

3. Физическая нагрузка, выполняемая после перегревания на фоне гипокалорийной диеты с ограничением жидкости, приводила к **усугублению сдвигов**, описанных выше. При этом отмечалось более выраженное, чем при физической нагрузке в обычных условиях, снижение содержания гликогена.

Физическая нагрузка, выполняемая через 24 ч после перегревания, на фоне гипокалорийной диеты с 48-часовым ограничением приема жидкости дополнительно вела к выраженной жировой и белковой (зернистой) дистрофии печени и снижению в ней гликогена.

При изучении печени у животных этой группы отмечались истончение капсулы, сужение пространств Диссе. Это затрудняет обмен между кровью и содержимым цитоплазмы гепатоцитов. Дольчатость строения органа была сохранена. В печеночных клетках, расположенных как на периферии, так и в центре долек, наблюдалась картина выраженной жировой и белковой (зернистой) дистрофии печени. Термин «зернистая дистрофия (или мутное набухание)» отражает выявление белка в виде зерен при нарушении коллоидных свойств и ультраструктурной организации клеток. Выявляемая в процессе воздействия физических нагрузок, перегревания и гипокалорийной диеты с ограничением жидкости зернистая дистрофия является самым частым видом белковых дистрофий. При этом ведущим механизмом в процессе патогенеза зернистой дистрофии является декомпозиция. В ее основе лежат недостаточность АТФ-системы, связанной с гипоксией, а также действие токсических веществ на ферменты окислительного фосфорилирования (ферментопатия). В наших исследованиях такому механизму соответствовали появляющийся кетоз, ведущий к нереспираторному ацидозу, и снижение активности в печени фермента глюкозо-6-фосфатдегидрагеназы.

В этой группе животных выявлялась картина выраженной жировой дистрофии печени. При окраске на жир гематоксилин-эозином во многих печеночных клетках наряду с мелкими каплями, содержащими жир, обнаруживались крупные капли, окрашенные в оранжевый цвет.

Такие клеточные (паренхиматозные) жировые

дистрофии отражают нарушение обмена цитоплазматического жира с накоплением его в органах и тканях под воздействием изменений углеводного, жирового и белкового обмена. Они могут быть обусловлены недостатком кислорода, дефицитом липотропных факторов, например холина, метионина, других глюкопластических аминокислот, витамина B_{12}, а также интоксикациями и другими неблагоприятными факторами. Жировая дистрофия часто встречается в сочетании с зернистой дистрофией при болезнях обмена веществ, сердечно-сосудистой системы, расстройствах кровообращения анемиях и других заболеваниях. В печени при жировой инфильтрации в периваскулярной зоне цитоплазмы гепатоцитов сначала появляются отдельные мелкие капли жира, которые по мере накопления перемещаются к центру (центральное ожирение) и сливаются в более крупные капли (крупнокапельное ожирение). Далее они могут сливаться в одну большую каплю жира, которая оттесняет ядро и атрофирующуюся цитоплазму к периферии клетки, придавая ей перстневидную форму (рис. 3.7), свойственную клеткам жировой ткани. Жировая дистрофия печени часто связана с нарушением окислительных процессов в митохондриях. Этому способствует увеличение при «сгонке массы тела» кетоновых тел. Кетоновые тела и другие токсические вещества обладают блокирующим и разобщающим действием на ферменты окислительного фосфорилирования.

4. **На фоне более длительного 96-часового воздействия** на организм физической нагрузки, гипертермии и сухоядения определялись более выраженные деструктивные изменения в печени. Животные этой группы были заметно ослаблены. На срезах печени определялось очень выраженное сужение пространств Диссе (рис. 3.3), т.е. происходит уменьшение их площади за счет резкого снижения оводненности печени. При этом ухудшается обмен между кровью и содержимым цитоплазмы печеночных клеток. Уменьшение пространств Диссе, а также другие описанные выше морфологические изменения в печени отражают значительное снижение ее функционального состояния под суммарным катаболическим воздействием физической нагрузки, перегревания и диеты с ограничением жидкости. У животных этой группы определялось значительное снижение содержания

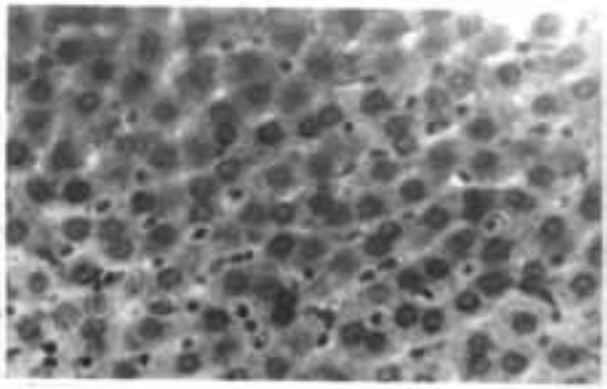

Рис. 3.3. Снижение содержания гликогена и сужение пространств Диссе (уменьшение расстояния между печеночными клетками) после интенсивного, комплексного 96-часового воздействия на организм животных. Окраска кармином по Бесту. Х 200

гликогена в печеночных клетках. Лишь в отдельных гепатоцитах обнаруживались в небольшом количестве пылевидные гранулы гликогена, окрашенные по Бесту в розовато-красный цвет.

В наших исследованиях у животных этой группы сосуды печени находились в спавшемся состоянии. Вокруг некоторых из них были видны лимфоидно-клеточные инфильтраты. В более поздних исследованиях (А.В. Ефремов и соавт., 2007) по воздействию на печень крыс управляемой гипертермии (гипертермия до 40-41°С) также отмечалась активность лимфоидной ткани. Авторами были выявлены гемодинамические нарушения с преобладанием баллонообразно расширенных капилляров во всех печеночных дольках, а также встречались гепатоциты с деструктивно измененными ядрами и цитоплазмой, увеличивалось количество диплокариоцитов (клетки с двумя ядрами). В области триад лимфатические пространства Малла были расширены и заполнены лимфоидными элементами. Отмечались также участки лимфоидной инфильтрации вокруг сосудов как в области триад, так и внутри печеночных долек. Авторы делают вывод, что проявлением адаптационных реакций в условиях управляемой гипертермии, когда нарушается детоксикационная функция печени, становится адсорбция токсичных продуктов из кровотока в лимфатическое русло. Это подтверждает выявленную нами ранее (Левченко К.П., 1975, 1978) активность лимфоидной ткани при действии комплексной «сгонки массы тела».

Таким образом, как показали проведенные исследования, в результате суммации воздействия

средств обеспечивающих снижение массы тела (физические нагрузки, перегревание и гипокалорийная диета с ограничением жидкости) в печени нарастали выраженные биохимические, гистохимические и морфологические изменения. Происходило суммарное уменьшение уровня гликогена и более раннее по сравнению с контролем включение в энергетическое обеспечение липидов, т.е. имело место снижение энергетического потенциала организма. Отмечались белковая (зернистая) и жировая дистрофия, т.е. накапливались суммарные деструктивные изменения и снижение функции печени. Такие изменения в печени могут быть одной из предпосылок к снижению физической работоспособности. Ниже мы рассмотрим динамику углеводного и жирового обмена у спортсменов, а также активность фермента глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы в ткани печени, влияющего на образование НАДФ-Н2 – регулятора реакций биологического окисления.

Из приведенных данных видно, что при комплексном использовании физических нагрузок, сауны и диеты с ограничением жидкости происходят значительно более выраженные сдвиги, чем при их отдельном применении. На фоне суммарных воздействий на организм изучаемых средств снижения массы тела в спорте и фитнесе создаются условия, в которых блокируются системы обеспечения гомеостаза организма и нарушаются трофические связи. Эти изменения могут приводить к разбалансированию морфофункциональных отношений и развитию патологии.

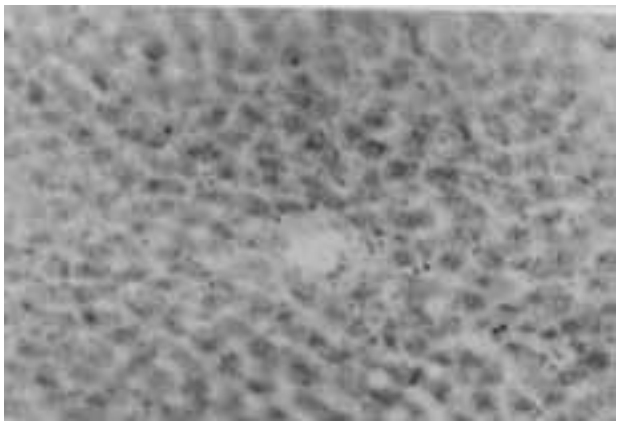

Рис. 3.4. Вызванное работой на тредбане снижение содержания гликогена (просветление) в гепатоцитах, расположенных вокруг центральной вены. Окраска кармином по Бесту. Х 100

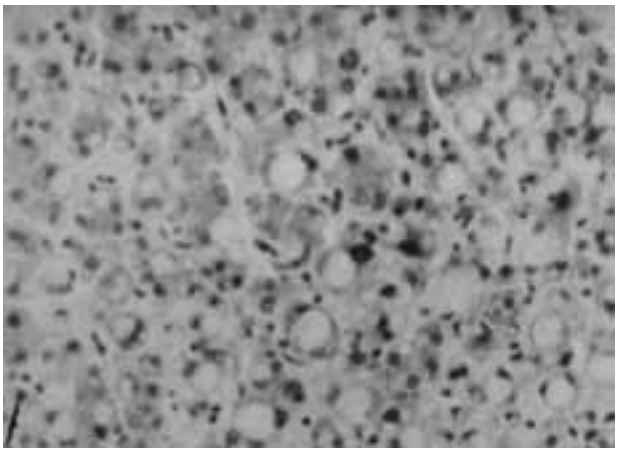

Рис. 3.6. Жировая дистрофия печени после влияния гипертермии, гипокалорийной диеты и обезвоживания. Окраска Суданом III, Х 100

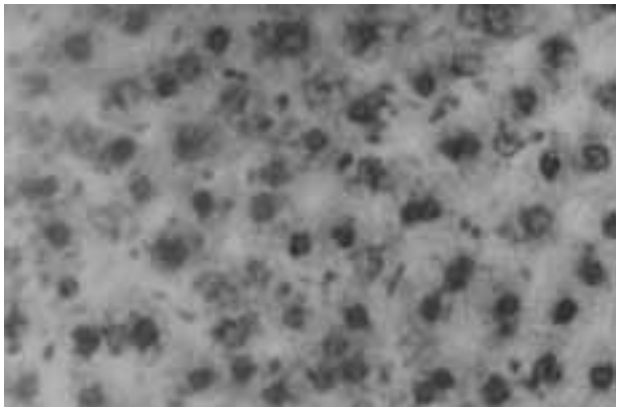

Рис. 3.5. Почти полное отсутствие гликогена (просветление) в периферическом отделе дольки печени после гипертермии, гипокалорийной диеты и обезвоживания. Х 200

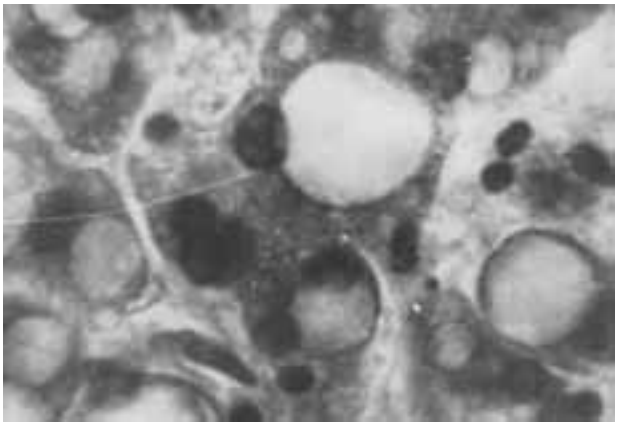

Рис. 3.7. Выраженная жировая и зернистая дистрофия печени после влияния физической нагрузки, гипертермии, гипокалорийной диеты и обезвоживания. Окраска суданом III, Х 200

ДИСПЕРСИЯ ИНТЕРВАЛА QT И СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

© Н.М. Леонова

УДК 612.171.7-615.825
Д 44

Н.М. Леонова[1], Г.Г. Коковина[1], А.В. Михайлова[2], А.В. Смоленский[2]
[1]Государственное учреждение здравоохранения Окружной врачебно-физкультурный диспансер № 17 г. Москвы
[2]НИИ спортивной медицины, кафедра спортивной медицины Российского государственного университета физической культуры спорта и туризма
smolensky52@mail.ruu

РЕЗЮМЕ

С целью выявления состояний, вызывающих или сопровождающихся повышением дисперсии QT у юных спортсменов, обследованы 58 детей 8-15 лет, занимающихся игровыми видами спорта (футбол, хоккей). 34 спортсмена, по данным ЭХОКГ, имели малые аномалии развития сердца (МАРС). Всем спортсменам проведена запись 12-канальной ЭКГ, измерение дисперсии QT осуществлялось ручным методом. По данным ЭКГ, 18 детей имели отклонения. Анализ результатов исследования проводился отдельно в группе детей с МАРС, не имеющих МАРС, детей с нормальной ЭКГ или функциональными изменениями и детей с измененной ЭКГ. Повышенная дисперсия QT была выявлена у 2,5% спортсменов с нормальной ЭКГ и у 61% с измененной ЭКГ, p<0,001; у 57% детей с нарушением процессов реполяризации на ЭКГ, p=0,001; у 100% детей с экстрасистолией, p<0,001; у 33% детей с брадикардией, p=0,136. Среднее значение дисперсии QT у детей с МАРС составило 35,1±15,1 мс, у детей без МАРС – 30,3±13,4 мс.

Ключевые слова: *юные спортсмены, дисперсия QT, малые аномалии развития сердца, изменения на ЭКГ.*

QT DISPERSION AND STRUCTURAL-MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF YOUNG ATHLETES' HEARTS

N.M. Leonova[1], G.G. Kokovina[1], A.V. Mikhailova[2], A.V. Smolenskiy[2]
[1]State Health Care Institution of District Medical Exercise Dispensary №17, Moscow
[2]SRI of Sports Medicine, Subdepartment of Sports Medicine, Russian State University of Physical Education, Sport and Tourism.

SUMMARY

58 children at the age of 8-15, who are engaged in team sports such as football and hockey, have been examined in order to identify conditions that cause or accompanied by increased QT dispersion in young athletes.

According to echocardiography data 34 athletes had small anomalies of the heart (MARS). All athletes were performed a record of 12-lead ECG, measurement of QT dispersion was carried out by hand. According to the ECG of 18 children had abnormalities. Analysis of the research results carried out separately in a group of children with the MARS, those who does not have MARS, children with a normal ECG or functional changes, and children with ECG changes.

Increased QT dispersion was detected in 2.5% of athletes with normal ECG and 61% with changed ECG , p<0,001; in 57% of children with impaired repolarization on the ECG, p=0,001; in 100% of children with arrhythmia, p<0,001, in 33% of children with bradycardia, p=0,136.

Average value of QT dispersion in children with MARS was 35,1±15,1 ms and in children without MARS – 30,3±13,4 ms.

Key words: *young athletes, the dispersion of QT, minor anomalies of the heart, the ECG changes*

В настоящее время остается актуальной проблема предупреждения жизнеугрожающих аритмий, выявления состояний, приводящих к их возникновению. Вследствие этого необходимо внедрять скрининговые неинвазивные методы изучения электрофизиологических характеристик сердца и производить отбор групп высокого риска. Одной из таких характеристик является вариабельность или дисперсия интервала QT. Дисперсия QT является маркером неоднородности, гетерогенности процессов реполяризации, которая, в свою очередь, представляется одним из механизмов развития желудочковых тахиаритмий [3, 6]. В электро-

физиологическом смысле негомогенность миокарда желудочков проявляется в фрагментированности его на многие зоны, островки ткани, находящиеся в разных фазах возбуждения и восстановления, что создает предпосылки для циркуляции возбуждения в множественных десинхронизированных петлях microre-enry и создает условия для развития аритмий [11, 5].

Изучению дисперсии QT у взрослых посвящено много работ. Впервые определение дисперсии QT как разности между максимальной и минимальной длительностью интервала QT в каждом из 12 отведений было предложено Day et al. (1990 г.) [26]. Изучение механизмов, участвующих в формировании негомогенности реполяризации, заболеваний и состояний, сопровождающихся повышением дисперсии QT, нормативных средних значений продолжается до настоящего времени как у нас в стране, так и за рубежом. По литературным данным, пороговые значения дисперсии QT у взрослых составляют 60,5-90 мс [5, 17, 7], причем у мужчин средние значения дисперсии QT несколько больше, чем у женщин [17, 7]. У взрослых достоверное увеличение дисперсии QT в различных клинических группах отмечено у больных с высоким риском злокачественных желудочковых аритмий и внезапной смерти [8], наблюдается при инфаркте миокарда, особенно в острый период [4, 15, 36], у больных ИБС, стенокардией напряжения и безболевой ишемией. При этом увеличенная дисперсия QT при ИБС указывает на отягощенное течение заболевания: степень поражения коронарных артерий, дилатация полостей и снижение фракции выброса [16, 19, 20, 21, 25].

Повышение дисперсии QT наблюдается также у пациентов с гипертрофической кардиомиопатией (ГКМП) [34], дилатационной кардиомиопатией (ДКМП) [40], с синдромом удлиненного QT [26, 31, 35], с аритмогенной дисплазией правого желудочка (АДПЖ) [22, 37], с пролапсом митрального клапана (ПМК) [32, 12].

Повышение дисперсии QT у пациентов с первичным ПМК является определяющим фактором в дифференциальной диагностике с ПМК ревматического генеза [29]. Повышение дисперсии QT выявляется у больных с артериальной гипертонией (АГ), сопровождающейся гипертрофией левого желудочка [24], причем факт повышения дисперсии QT при патологической гипертрофии у больных с АГ помогает в дифференциальной диагностике с физиологической гипертрофией у спортсменов. Измерение дисперсии QT представляется недорогим методом для дифференциальной диагностики физиологической и патологической гипертрофии [30].

Исследования по оценке дисперсии QT у детей не так многочисленны, но активно продолжаются в настоящее время. По данным исследований О.В. Капущак, Л.М. Макарова, М.А.Школьниковой (1999 г.) [8], величина дисперсии QT у здоровых детей 7-16 лет на стандартной ЭКГ составляет 21,4±11,0 мс. Дисперсия интервала QT на стандартной ЭКГ покоя у детей является параметром, не зависящим от возраста [39], пола и ЧСС [8]. С учетом аритмии вариабельность абсолютного значения интервала QT на ЭКГ покоя в норме не превышает 40 мс [14].

Известно, что дети с синдромом удлиненного интервала QT имеют повышенную дисперсию QT [31, 35]. Есть данные о высокой чувствительности и высокой прогностической значимости дисперсии QT для ранней диагностики признаков ремоделирования миокарда у детей и подростков с артериальной гипертонией [9]. Но есть работы, указывающие на неспецифичность изменений электрохимических процессов в миокарде, отражающих не только его аритмогенную активность. Повышенная дисперсия QT выявлялась у детей раннего возраста с патологией ЦНС, респираторной системы, при гипоксии [1].

Оценка дисперсии интервала QT позволяет определить не только риск развития жизнеугрожающих аритмий, но и поиски путей коррекции патологического процесса факторами, снижающими этот риск. Есть данные о нормализации показателей дисперсии QT и снижении риска при правильном ведении пациентов с сердечно-сосудистой патологией, например успешный тромболизис у больных с острым инфарктом миокарда [28]; уменьшение дисперсии QT в отдаленном периоде после ангиопластики [10]; назначение гипотензивных препаратов, в частности ингибиторов АПФ, уменьшающих патологическое ремоделирование миокарда [23]; лечение антиаритмическими препаратами [27, 6, 18]. Иными словами, с помощью величины дисперсии QT можно оценить эффективность терапии.

Изучение дисперсии QT у спортсменов представ-

ляет огромный интерес и активно продолжается. Ведь проблема внезапной смерти (ВС) у молодых спортсменов остается актуальной в настоящее время. Так, с 1980 по 2006 год зарегистрировано 1866 случаев ВС во время занятия спортом (по данным Американского регистра ВС молодых спортсменов [13]). Сам спорт не является причиной смерти, он может быть фактором, который при наличии сердечно-сосудистых заболеваний делает риск фатальных аритмий сердца на фоне интенсивных нагрузок более вероятным [13]. Поэтому и ведутся поиски неинвазивных методов определения риска развития жизнеугрожающих аритмий у спортсменов.

Имеются данные о повышении дисперсии QT при патологическом ремоделировании сердца юных спортсменов [2]. Есть исследования, указывающие на то, что увеличение дисперсии QT не связано с видом нагрузки (статическая или динамическая), а зависит от продолжительности спортивной деятельности [33].

Цель исследования: оценить морфофункциональные особенности сердца юных спортсменов с увеличением дисперсии интервала QT.

МЕТОДЫ

Обследованы 58 юных спортсменов игровых видов спорта (футбол, хоккей) в возрасте 8-15 лет. По данным эхокардиографии у 34 юных спортсменов были выявлены различные проявления дисплазии соединительной ткани сердца, представленные малыми аномалиями развития сердца (МАРС). Всем спортсменам проведена запись 12-канальной электрокардиографии (ЭКГ). Измерение интервала QT проводилось ручным методом. Он определялся как дистанция между началом зубца Q и окончанием зубца T, измеренного в миллисекундах. При измерении интервала QT при наличии U-волны окончания T-зубца соответствовало точке «дна» между T и U-волной. Дисперсия интервала QT определялась как разность максимального и минимального значения QT, измеренного в отведениях 1, AVF, V. Анализ значений дисперсии QT проводился отдельно для детей с МАРС и без МАРС.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По данным ЭКГ, из 58 юных спортсменов 40 имели неизмененную ЭКГ или функциональные изменения. У 18 человек выявлены различные изменения: у 11 спортсменов – нарушения процессов реполяризации (НПР) в виде неспецифических изменений ST-T, они рассматривались нами как различные проявления перетренированности; у 5 спортсменов – выраженная брадиаритмия, у 2 спортсменов – экстрасистолия. В дальнейшем анализ результатов исследования проводился в соответствии с результатами ЭКГ. Средние значения дисперсии QT для спортсменов без МАРС составили 30,3±13,9 мс, для спортсменов с МАРС – 35,1±15,2 мс. У 12 спортсменов значения дисперсии QT превысили 40 мс. Среди них 7 спортсменов с МАРС (у 3 из них имелись НПР и у 2– синусовая брадиаритмия, 2 спортсмена имели экстрасистолию); 5 спортсменов без МАРС (но у всех были зарегистрированы НПР и у одного спортсмена – выраженная брадиаритмия). У детей с функциональными изменениями на ЭКГ (30 человек из двух групп) и с неизмененной ЭКГ (9 человек из двух групп) увеличения дисперсии QT выявлено не было. Только у одного юного хоккеиста с нормальной ЭКГ дисперсия QT превысила норму и составила 44 мс. У данного спортсмена по данным ЭхоКГ были выявлены 3 малые аномалии развития сердца.

Таблица 1

Частота выявления увеличения дисперсии интервала QT у спортсменов с нормальной и измененной ЭКГ

Состояние ЭКГ	QTd > 40 мс (%)	p
1.ЭКГ: норма или функциональные изменения (n=40)	2,5 % (n=1)	
2. Изменения на ЭКГ покоя (n=18)	61 % (n=11)	<0,001
НПР (n=7)	57% (n=4)	0,001
НПР + бради- или тахикардия (n=4)	100% (n=4)	<0,001
брадиаритмия (n=3)	33% (n=1)	0,136
тахикардия (n=1)	–	1
экстрасистолия (n=2)	100% (n=2)	0,003
удлиненный интервал QT (n=1)	–	1

Таблица 2

Частота выявления увеличения дисперсии QT у спортсменов с МАРС по сравнению со спортсменами без МАРС

	с МАРС (n=34)	без МАРС (n=24)
	увел. QTd	увел. QTd
Отсутствие патологии на ЭКГ (функциональные изменения и нормальная ЭКГ) (n=23, n=17)	4% (n=1)*	0% (n= 0)
Выраженная брадиаритмия (n=1)	50% (n=1)*	0% (n=0)
Нарушения процессов реполяризации на ЭКГ (в т.ч. в сочетании с бради- и тахикардией) (n=11)	60% (n=3)*	83% (n=5)
Экстрасистолия (n=2)	100% (n=2)	-
Частота выявления увеличения QTd	21% (n=7)	21% (n=5)
Среднее значение QTd	35,1 ± 15,2 (n=34)	30,3 ± 13,9 (n=24)

Примечание: *— p>0,05.

Отмечено также, что значения дисперсии интервала QT весьма вариабельны.

Результаты исследования представлены в табл. 1 и 2.

Клинический пример. Спортсмен П., 15 лет, спортивная специализация – футбол, стаж занятий спортом – 9 лет. На ЭКГ покоя и ЭКГ с физической нагрузкой часто выявлялись НПР в виде неспецифических изменений ST-T. Неоднократно назначалась метаболическая терапия, периодически снижались нагрузки до улучшения картины ЭКГ. На ЭхоКГ выявлена аномально расположенная хорда левого желудочка. Минимальные и максимальные значения дисперсии QT составили 14-68 мс, причем увеличенная дисперсия QT соответствовала ЭКГ с НПР. Аналогичные изменения наблюдались у футболиста К., 15 лет. Спортивный стаж – 8 лет. По данным ЭхоКГ, незначительный пролапс митрального и трикуспидального клапанов, расширение ствола легочной артерии и множественные хорды в полости левого желудочка. На ЭКГ покоя и нагрузки – частая желудочковая экстрасистолия. Значения дисперсии интервала QT составили 20-60 мс, причем наибольшее значение выявлено на ЭКГ с частой экстрасистолией.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящем исследовании путем оценки дисперсии интервала QT и выявления ее повышенного значения мы обнаружили статистически значимые различия в частоте встречаемости повышенной дисперсии QT у юных спортсменов с изменениями на стандартной ЭКГ покоя и у спортсменов с нормальной ЭКГ. Они составляют 61% и 2,5% соответственно, p<0,001. Большой процент увеличения дисперсии QT выявлен у юных спортсменов с нарушениями процессов реполяризации на ЭКГ (57%), у спортсменов с экстрасистолией (100%), с выраженной брадиаритмией (33%). Сравнивая значения дисперсии интервала Q-T у юных спортсменов с МАРС и спортсменов, не имеющих МАРС, мы выявили одинаковый процент встречаемости повышенной дисперсии.

В данном исследовании мы подтвердили литературные данные о возможности уменьшения дисперсии QT. В клиническом примере с футболистами уменьшение дисперсии QT было отмечено на фоне улучшения картины стандартной ЭКГ покоя (улучшение процессов реполяризации, уменьшение количества экстрасистол) путем коррекции тренировок (уменьшение нагрузок) и назначения адекватной метаболической и антиаритмической терапии.

ВЫВОДЫ

1. Увеличение дисперсии интервала Q-T, отражающее гетерогенность процессов реполяризации, повышает развитие у юных спортсменов такого состояния, как перетренированность, сопровождающаяся нарушениями ритма сердца, признаками дисфункции синусового узла.

2. В настоящее время оценка дисперсии QT является одним из информативных, неинвазивных и достаточно простых методов, позволяющих оценить негомогенность процессов реполяризации и выявить

группы риска по развитию фатальных желудочковых аритмий.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Необходимо широкое внедрение в скрининговые обследования спортсменов оценки дисперсии интервала QT как простого и доступного метода для выявления групп риска по жизнеугрожающим аритмиям.

2. Спортивным врачам необходимо сочетать знания спортивной медицины с научными достижениями мировых и отечественных исследований в деле прогнозирования и профилактики сердечно-сосудистых осложнений в спорте и применять эти знания в своей практической работе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аси Фаваз Мухаммед Юсеф. Клинико-патогенетические аспекты дисперсии QT-интервала у детей раннего возраста: Дис. ... канд. мед. наук. 2002.
2. Балыкова Л.А., Макаров Л.М., Горбунова И.А. и др. Новый метод диагностики патологического спортивного сердца: Тез. VI Всерос. конгресса «Детская кардиология 2010», Москва, 1–3 июля 2010 г.
3. Баум О.В., Попов Л.А., Волошин В.И., Муромцева Г.А. QT-Дисперсия в ортогональных системах отведений // Вестник аритмологии. – 2002. – № 26. –С. 49–56.
4. Болдуева С.А., Ерчак Т.Я., Жук В.С. и др. Дисперсия интервала QT у больных в различные сроки инфаркта миокарда // Вестник аритмологии. – 2001. – № 22. – С. 34–37.
5. Бокерия Л.А., Голухова Е.З., Полякова И.П. Электрофизиологическая негомогенность миокарда у больных с желудочковыми аритмиями различного генеза // Кардиология. – 1977. – № 2. – С. 22–26.
6. Гришкин Ю.Н., Дисперсия QT как маркер возникновения желудочковых нарушений ритма и эффективности а/аритмической терапии на примере соталола (соталекса)–2000 // Прогресс и проблемы в диагностике и лечении заболеваний сердца и сосудов. Санкт-Петербург., 2000. С. 5–6.
7. Довгалевский П.Я., Рыбак О.К., Бурлака А.Н. и др. Временная негомогенность реполяризации миокарда желудочков у практически здоровых людей: нормативные значения длительности и дисперсии интервала QT и его производных // Вестник аритмологии. – 2006. – № 44. – С. 30–34.
8. Капущак О.В., Макаров М., Школьникова М.А. Дисперсия интервала QT у детей 7-16 лет по данным стандартной электрокардиографии // Вестник аритмологии. – 1999. – № 12. – С. 39–42.
9. Киселева О.А. Клинико-диагностическое значение параметров электрокардиографии высокого разрешения и дисперсии интервала QT у детей и подростков с артериальной гипертонией: Дис. ... канд. мед наук. Архангельск, 2008.
10. Кузубова А.В., Афанасьев Ю.И., Григорова С.Ю. Дисперсия интервала QT у больных ишемической болезнью сердца в различные сроки после ангиопластической реваскуляризации // Клиническая медицина. – 2008. – № 4. – С. 45–48.
11. Кушаковский М.С. Аритмии сердца: Руководство для врачей. СПб: Гиппократ, 1992. 544 с.
12. Мазур Н.А. Внезапная сердечная смерть. Рекомендации Европейского кардиологического общества / Ред. проф. Н.А. Мазур. М.: МЕДПРАКТИКА-М, 2003. – 148 с.
13. Макаров Л.М. Внезапная смерть у молодых спортсменов // Кардиология. – 2010. – № 2. – С. 78–83.
14. Макаров Л.М., Киселева И.И., Долгих В.В. и др. Оценка интервала QT у детей и подростков 0–17 лет // Кардиология. – 2006. – № 2. – С. 37–41.
15. Пархоменко А.Н., Иркин О.И., Брыль Ж.В. и др. Увеличение дисперсии интервала QT электрокардиограммы у больных острым инфарктом миокарда // Кардиология.– 2000. – № 8. – С. 24–29.
16. Ромашенко О.В., Лебедева А.Ю., Гордеев И.Г. и др. Взаимосвязь прироста дисперсии корригированного интервала QT и количества пораженных коронарных артерий // Российский кардиологический журнал. – 2007. – № 4(66). – С. 25–29.
17. Рыбак О.К., Довгалевский П.Я., Шамьюмов М.Р., Фурман Н.В. Значение дисперсии интервала QT в оценке электрической нестабильности миокарда у клинически здоровых лиц // Вестник аритмологии. – 1998. – № 10.–С. 21-24.
18. Степура О.Б., Остроумова О.Д., Курильченко И.Т., Ролик Н.Л. Клиническая значимость изучения вариабельности процессов реполяризации по данным электрокардиографии (по материалам XVII и XVIII конгрессов Европейского общества кардиологов) // Кардиология. – 1997. – № 7. – С. 73–76.
19. Федулаев Ю.Н., Лебедева А.Ю., Гордеев Л.Л. и др. О взаимосвязи дисперсии интервала QT, продолжительности

ишемии миокарда и степени выраженности коронарного атеросклероза у больных ИБС с безболевыми эпизодами ишемии миокарда // Российский кардиологический журнал. – 2006. – № 5(61). – С. 29–33.

20. Фурман Н.В., Шматова С.С., Довголевский П.Я. и др. Анализ факторов, влияющих на величину дисперсии интервала QT, у пациентов со стабильной стенокардией // Клиническая медицина. – 2009. – № 7. – С. 20–23.
21. Фурман Н.В., Шматова С.С., Довголевский П.Я. Динамика дисперсии QT у больных ишемической болезнью сердца при проведении стресс-теста как возможное отражение изменений конечной части зубца Т // Кардиология. – 2007. – № 5. – С. 19–23.
22. Яшин С.М., Думпис Я.Ю., Вайнштейн А.Б. и др. Аритмогенная дисплазия правого желудочка. СПб.: ИНКАРТ, 2009. 80 с.
23. Brooksby P., Segal R. Effect of lozartan and captopril on QT-dispersion in elderly patients with heart failure in the ELITE study // Br. Heart. J. – 1998; 4. – P. 98–104.
24. Clarcson P., Naas A. QT dispersion in essential hypertension // Quarterly. Med. – 1995; 88. – P. 327–332.
25. Darbar D., Luck J., Davidson N. C. Et al. Sensitivity and specificity of QTc dispersion for identification of risk of cardiac death in patients with peripheral vascular disease // Br. Med. J. – 1996; 312. – P. 874–878.
26. Day C.P., McComb J.M., Campbell R.W.F. QT dispersion: an indication of arrhythmia risc in patients with long QT intervals // Br. Heart. J. – 1990; 63. – P. 342–344.
27. Dritsas A., Gilligan D. et al.Amiodarone reduces QT dispersion in patients with hypertrophic cardiomyopathy //. Int. J. Cardiol. – 1992; 36. – P. 345–349.
28. Endon Y., Kasanuki H., Ohnishi S. Influence of early coronary reperfusion on QT interval dispersion after acute myocardial infarction // Pacing. Clin. Electrophysiol. –1997. – Vol. 20. – P. 1646–1653.
29. Guven B., Eroglu A.G., Babaoglu K., Demir T., Güzeltas A., Oztunc F., Saltik L. of Pediatrics, Istanbul University Cerrahpaşa Medical Faculty,Istanbul, Turkey. QT dispersion and diastolic functions in differential diagnosis of primary mitral valve prolapse and rheumatic mitral valve prolapse // Pediatr. Cardiol. – 2008. – Mar; 29(2). – P. 352-358. Epub 2007 Oct 5.
30. Halle M., Huonker M., Hohnloser S.H., Alivertis M., Berg A., Keul J. Department of Internal Medicine, Albert Ludwigs University, Freiburg, Germany. QT dispersion in exercise-induced myocardial hypertrophy // Am. Heart. J. – 1999. – Aug; 138(2 Pt. 1). – P. 309–312.
31. Haugaa K.H., Edvardsen T., Leren T.P., Gran J.M., Smiseth O.A., Amlie J.P. Department of Cardiology, Rikshospitalet University Hospital, University of Oslo,N-0027 Oslo, Norway Left ventricular mechanical dispersion by tissue Doppler imaging: a novelapproach for identifying high-risk individuals with long QT syndrome // Eur. Heart. J. – 2009. – Feb; 30(3). – P. 330–337. Epub 2008 Oct 21.
32. Kulan K., Komsuoglu B., Tuncer C., Kulan C. Significance of QT dispersion on ventricular arrhythmias in mitral vaive prolapsed // Int. J. Cardiol. – 1996; 54. – P. 251–257.
33. Lawan A., Ali M.A., Dan-Bauchi S.S. Department of Human Physiology, Ahmadu Bello University, Zaria - Nigeria.QT dispersion in dynamic and static group of athletes. 5. Niger // J. Physiol. Sci. – 2006. – Jun-Dec; 21(1-2). – P. 5–8.
34. Mezilis N.E., Parthenakis F.I., Kanakaraki M.K. et al. QT variability before and after episodes of nonsustained ventricular tachikardia in patients with hypertrophic cardiomyopathy // PACE. –1998; 21. – P. 2387–2391.
35. Shah M.J, Wieand T.S., Rhodes L.A., Berul C.I., Vetter V.L. Department of Pediatrics, Children's Hospital of Philadelphia, University of Pennsylvania School of Medicine 19104, USA. QT and JT dispersion in children with long QT syndrome // J. Cardiovasc. Electrophysiol. – 1997. – Jun; 8(6). – P. 642–648.
36. Spargias K.S., Lindsay S.J., Kawar G.I. et al. Qt dispersion as a predictor of long-term mortality in patient with acute myocardial infarction and clinical evidence of heart failure // Eur. Heart. J. – 1999; 20. – P. 1158–1165.
37. Turrini P., Corrado D., Basso C., Nova A., Bauce B. et al. Dispersion of ventricular depolarisation-repolarisation: a noninvasive marker for risk stratification in arrhythmogenic rigt ventricular cardiomyopathy // Circulation. – 2001. – Vol. 103. – P. 3075–3080.
38. Zaidi M., Robert A.R., Fesler R. et al. Dispersion of ventricular repolarization in dilated cardiomyopathy // Eur. Heart. J. – 1997; 18. – P. 1129–1134.
39. Vialle E., Albalkhi R., Zimmerman M., Friedli B.Hôpital cantonal universitaire, Unit of Pediatric Cardiology, Geneve, Switzerland. . Normal values of signal-averaged electrocardiographic parameters and QTdispersion in infants and children // Cardiol. Young. – 1999. – Nov; 9(6). – P. 556–561.
40. Zaidi M., Robert A.R., Fesler R. et al. Dispersion of ventricular repolarization in dilated cardiomyopathy // Eur. Heart. J. – 1997; 18. – P. 1129–1134.

ВЛИЯНИЕ МЕТОДА ИНТЕРВАЛЬНОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА ПОСЛЕ ТРАВМ

© В.Ю. Преображенский
УДК 61:796/799
Б 40

В.Ю. Преображенский, О.В. Зиновьев, Е.В. Сидоренко, К.В. Лядов
ФГУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздравсоцразвития РФ», Москва, Россия
ozinvev@rambler.ru

РЕЗЮМЕ

В работе дана оценка влияния интервальной гипоксической тренировки (ИГТ) на эффективность восстановления спортсмена после травмы. 28 спортсменов в возрасте от 18 до 32 лет после различных травм были рандомизированы методом генерации случайных чисел на две группы. Группы не различались по числу, полу, возрасту, видам спорта, видам физиотерапии. Спортсмены ежедневно проводили физические тренировки (физиотерапия) продолжительностью 2 ч 30 мин в течение 4 недель. У спортсменов основной группы дополнительно проведено 24 сеанса ИГТ по 35 мин сразу после стандартной физической тренировки. Проведена оценка физического и функционального состояния спортсменов с использованием эргоспирометрии (максимальное потребление кислорода, анаэробный порог, мощность нагрузки), тестирования на артрологическом комплексе «Biodex» (пиковое усилие), гематологических показателей (гемоглобин, эритроциты). Обследование проводилось до начала тренировок, повторно через 4 недели. Сравнивался прирост показателей в обеих группах. ИГТ оказывает положительное влияние на некоторые показатели физического состояния спортсменов в период восстановления после травм, но этот эффект недостаточно выражен, что требует дополнительных исследований по сочетанному применению ИГТ и других физических факторов воздействия у спортсменов в период реабилитации.

Ключевые слова: *спортсмены, интервальная гипоксическая тренировка, реабилитация, физические тренировки.*

IMPACT OF INTERVAL HYPOXIC TRAINING METHOD ON RESTORATION OF DIFFERENT SPORTS ATHLETES AFTER TRAUMAS

V.U. Preobrazhenskiy, O.V. Zinoviev, E.V. Sidorenko, K.V. Lyadov
FSI «Center of Medical Rehabilitation » Health and Human Services Agency RF, Moscow, Russia

SUMMARY

The study assessed the inpact of interval hypoxic training (IHT) on the efficiency of athlete's recovery after traumas. 28 sportsmen after any injury at the age of 18 to 32 were randomized by generating random numbers methods into two groups. Groups were not different in number, gender, age, sport, type of physiotherapy. Athletes held daily physical training (physiotherapy) for 2 hours and 30 minutes for 4 weeks. The core group of athletes additionally held 24 sessions of IHT for 35 minutes immediately after a standard physical training.

An assessment of physical and functional status of athletes was done using ergospirometrii (maximum oxygen consumption (IPC), anaerobic threshold (AP), the load power (WR)), testing artrologicheskom complex «Biodex» (peak force), hematological parameters (hemoglobin, red blood cells). The examination was conducted before training after 4 weeks once again.

The growth rates of indicators in both groups were compared. IHT has a positive effect on some parameters of the physical state of athletes during recovery period, but this effect is not evident enough, which requires additional research on the combined use of IHT and other physical factors affecting the athletes during the rehabilitation period.

Key words: *athletes, interval hypoxic training, rehabilitation, physical training*

ВВЕДЕНИЕ

Эффект снижения парциального давления кислорода на организм человека, механизмы действия гипоксии и применение нормобарической гипоксии при разнообразной патологии вызывают интерес исследователей [1, 2, 3, 6, 8, 10, 12, 18, 19]. Последние годы в

восстановительной медицине активно используется метод интервальной гипоксической тренировки (ИГТ) или прерывистая гипоксическая терапия – метод, основанный на перестройке деятельности дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной системы в ответ на изменяющуюся концентрацию кислорода во вдыхаемой воздушной смеси при нормальном атмосферном давлении [4, 5, 6, 13, 15, 24]. Каждый эпизод дыхания – вдыхание обычного воздуха или с пониженным содержанием кислорода – продолжается несколько минут, имитируя высокогорные условия. Кратковременный недостаток кислорода стимулирует активность про- и антиоксидантной системы, защитных механизмов, повышает общую выносливость организма, способствует расслаблению гладкой мускулатуры, улучшает микроциркуляцию, обладает выраженным седативным и релаксирующим действием [7, 8, 10, 11, 13, 17, 26]. Эффекты со стороны сердечно-сосудистой системы проявляются в виде вазодилатации, увеличения плотности микроциркуляторного русла, стабилизации артериального давления, урежения частоты сердечных сокращений [13, 14]. Использование гипоксических тренировок у здоровых людей и спортсменов также описано в ряде публикаций [9, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26]. Однако в литературе практически отсутствует оценка показателей, которые отражают функциональное состояние спортсмена при использовании ИГТ. Для нас было интересным определить показатели функционального состояния спортсмена: анаэробный порог (АП), максимальное потребление кислорода (МПК), абсолютные показатели силы основных групп мышц, физической формы (содержание мышечной, жировой ткани, воды в организме) спортсмена в период реабилитации с использованием ИГТ.

Цель проводимого исследования – оценить влияние метода интервального гипоксемического воздействия в сочетании с физической тренировкой на показатели функционального и физического состояния спортсменов высшей квалификации после перенесенных травм.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящее исследование было всего включено 28 спортсменов, возраст которых колебался от 18 до 32 лет, все они относились к спортсменам высшей квалификации циклических, игровых и сложно-координационных видов спорта. Методом блоковой рандомизации они были разделены на две равные по составу группы по 14 человек. Были оценены данные физикального осмотра врачей, антропометрии, электрокардиографии (ЭКГ), эхокардиографии (ЭХОКГ), эргоспирометрии (ЭСМ); силового тестирования на артрологическом комплексе «Biodex»; общего, биохимического, гормонального анализа крови. В основной группе использовался метод ИГТ в сочетании с физической тренировкой, в контрольной – только физические тренировки. Программа физических тренировок была одинаковой в обеих группах.

Во время ИГТ ежедневно имитировался кратковременный подъем на «высоты» до 7 км, но при нормальном атмосферном давлении. Длительность сеансов ИГТ составляла 35 мин, их количество – 30 в течение тренировочного цикла один раз в день. Спортсмен обязательно проходил врачебный осмотр для назначения индивидуального режима лечения (гипоксической тренировки). Во время сеанса ИГТ у спортсмена постоянно регистрировались периферическое АД, ЧСС, SPO_2 и ЧД на специальном прикроватном мониторе. Сеансы ИГТ проводились 4 недели с перерывом 1 раз в неделю. Общее время сеанса, включая подготовку, составляло 35 мин. Продолжительность дыхания гипоксическими смесями составляло 20 мин. Во время сеанса на протяжении 5 мин через маску подавалась гипоксическая газовая смесь (12 об.% кислорода). Состояние гипоксии чередовалось с двух-пятиминутным вдыханием атмосферного воздуха. После окончания каждого сеанса спортсмены в течение 5 мин проходили контрольное исследование, а затем в течение 10-15 мин находились в комнате отдыха. ИГТ проводилось нами сразу после завершения основной программы физической тренировки.

Программа физических тренировок состояла из циклической и силовой составляющей. Длительность ежедневных тренировок составляла 2 ч 30 мин.

Исходно спортсмены основной и контрольной групп не имели различий ни по одному из тестируемых показателей. Повторное обследование проведено через 4 недели, сразу после окончания программы восстановления и через 8 недель.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведены антропометрические измерения и анализ состава тела спортсменов биоимпедансным методом. Зафиксировано недостоверное увеличение содержания мышечной ткани и ИМТ спортсменов в группах воздействия ИГТ. Анализ данных спироэргометрии выявил по-

вышение физической работоспособности спортсменов обеих наблюдаемых групп после тренировок. В группах воздействия ИГТ пиковая мощность выполненной работы и функциональный резерв в МЭТ не увеличились по сравнению с контрольной группой. Различие выявлено между показателем максимального (пикового) потребления кислорода: в группе применения ИГТ по сравнению с контрольной группой прирост МПК был выше. Но это различие не было статистически значимым. Выявлена также тенденция к несколько большему повышению анаэробного порога в группе применения ИГТ по сравнению с контрольной группой (табл. 1).

Проведенное тестирование силовых и нейромышечных показателей крупных мышечных групп конечностей на аппарате «Biodex» и анализ данных также не позволили выявить статистически значимый прирост силы основных мышц бедра у спортсменов основной группы по сравнению с контрольной. Показана лишь тенденция к лучшим результатам в группе ИГТ по сравнению с контрольной группой (табл. 2).

Не выявлено значимой динамики результатов общеклинического анализа крови спортсменов до и после реабилитации при внутригрупповом и межгрупповом сравнении этих показателей (табл. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преимущество показателей функционального состояния спортсменов в группе применения ИГТ перед спортсменами контрольной группы оказалось небольшим и статистически незначимым. Различий гематологических показателей между группами не выявлено. ИГТ оказывает положительное влияние на некоторые показатели физи-

Таблица 1

Прирост показателей спортсменов по результатам спироэргометрии через 4 недели

Показатель	Мощность нагрузки (Вт)	МПК (мл/мин*кг)	АП (мл/мин*кг)	МЕТ
	m±CI 95%	m±CI 95%	m±CI 95%	m±CI 95%
Контрольная группа	8,0±2,6	1,2±0,6	1,7±0,4	0,4±0,4
Основная группа	10,3±4,3	2,1±0,9	2,1±0,5	0,6±0,7

Таблица 2

Прирост силы спортсменов контрольной и основной групп после тренировок через 4 недели по результатам тестирования на «Biodex»

Показатель	Пиковое усилие со скоростью 60 град/сек Н*м			
	разгибание ног		сгибание ног	
	правая m±CI 95%	левая m±CI 95%	правая m±CI 95%	левая m±CI 95%
Контрольная группа	2,9±0,7	2,9±0,7	2,6±0,5	3,0±0,6
Основная группа	3,4±1,5	3,7±1,5	3,9±1,2	3,4±1,3

Таблица 3

Прирост показателей спортсменов по результатам спироэргометрии через 4 недели

Показатель	Основная группа (n=14)		Контрольная группа (n=14))	
	исходно m±CI(95%)	после тренировок m±CI (95%)	исходно m±CI (95%)	после тренировок m±CI (95%)
Эритроциты (g/L)	4,9±0,21	5,0±0,31	4,9±0,25	4,9±0,27
Гемоглобин (*12/L)	146±7,5	148±7,7	145±8,5	147±8,1
Гематокрит (L/L)	0,415±0,082	0,425±0,092	0,419±0,079	0,418±0,088
Лейкоциты (*109/L)	6,2±0,4	6,1±0,4	6,2±0,5	6,3±0,6
Средний объем эритроцита – MCV (fl)	82,3±5,9	82,9±6,4	82,1±6,4	82,6±7,2
Средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците – MCH (pg)	28,5±2,9	28,8±3,0	28,5±2,9	28,7±3,1

ческого состояния спортсменов в период восстановления после травм, но этот эффект был недостаточно выражен, что требует дополнительных исследования по сочетанному применению ИГТ и других физических факторов воздействия у спортсменов в период реабилитации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ельчанинова С.А., Кореняк Н.А. Павловская Л.И. и др. К вопросу о механизмах гипотензивного эффекта прерывистой нормобарической оксигенации при артериальной гипертензии // Прерывистая нормобарическая оксигенация: Доклады Международной академии проблем гипоксии. М.: «Бумажная галерея», 2005. Т. 4. С. 33-38.
2. Валуй В.Т., Кузнецов В.И., Орехва В.И. Влияние гипокситерапии на показатели функции внешнего дыхания, насосную функцию сердца и насыщение капиллярной крови кислородом у больных с хроническим обструктивным бронхитом // Фундаментальные, клинические и фармацевтические проблемы патологии человека / Сб. Тр. сотр. ВГМУ. Витебск, 2004. Вып. 3. С. 67-71.
3. Галактионова Л.П., Варшавский Б.Я., Кореновский Ю.В. // Влияние интервальной гипоксии на оксидантно-антиоксидантный статус больных бронхиальной астмой // Сибирский медицинский журнал. – 2003. – Т. 18. – № 4. – С. 9-13
4. Стрелков Р.Б., Караш Ю.М., Чижов А.Я. Прерывистая нормобарическая гипоксия. М.: Медицина, 1994. 236 с.
5. Махова Г.Е. Прерывистая нормобарическая гипокситерапия – перспективный и эффективный немедикаментозный метод реабилитации больных с трансмуральным инфарктом миокарда // Прерывистая нормобарическая гипокситерапия: Доклады Международной академии проблем гипоксии. М.: Бумажная галерея, 2005. Т. IV. С. 75-89.
6. Белявский Н.Н., Кузнецов В.И., Лихачев С.А. Использование интервальной нормобарической гипокситерапии для лечения и профилактики транзиторных церебральных ишемических атак // Медицинские новости. – 2002. – № 6. – С. 54-57.
7. Ельчанинова С.А., Кореняк Н.А., Павловская Л.И., Смагина И.В., Макаренко В.В. Васкулярный эндотелиальный фактор роста и основной фактор роста фибропластов в периферической крови: влияние интервальной гипоксической гипоксии // Физиология человека. – 2004. – Т. 30, № 6. – С. 93-95.
8. Кузнецов В.И., Белявский Н.Н., Солкин А.А., Марченко Д.А. Эффект воздействия нормобарической гипоксии на качество жизни и интенсивность головных болей пациентов, страдающих мигренью // Достижения фундаментальной клинической медицины и фармации: Мат-лы 61-й научной сессии ВГМУ 21-22 марта 2006 г. Витебск, 2006. С. 397-401.
9. Озолин Э.С. Использование гипербарической оксигенации и нормобарической гипоксии в подготовке спортсменов // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 1.
10. Кулешов В.И., Левшин И.В. Выбор метода баротерапии – периодической гипобарической или гипербарической оксигенации. СПб., 2001. 208 с.
11. Ельчанинова С.А., Смагин И.В., Кореняк Н.А., Варшавский Б.Я. Влияние интервальной гипоксической тренировки на процессы перекисного окисления липидов и активность антиоксидантных ферментов // Физиология человека. – 2003. – Т. 29, № 3. – С. 72-75.
12. Калачев А.Г., Ельчанинова С.А., Филиппова А.Г., Дрягина И.В., Макарова И.Н. Использование длительных гипоксических тренировок для вторичной профилактики ишемической болезни сердца // Вестник аритмологии. – 2004. – № 35, приложение С.
13. Горанчук В.В. Сапова Н.И., Иванов А.О. Гипокситерапия. СПб., 2003. 536 с.
14. Бурчер М., Пахингер О., Эренбург И., Миттербауэр Г. и др. Интервальная гипопоксическая тренировка повышает физическую выносливость пожилых мужчин с ишемической болезнью сердца и без нее // Hyp. Med. J. – 2005. – V. 13, N 1-2. – С. 15-23.
15. Стрелков Р.Б. Перспективы применения метода прерывистой нормобарической гипокситерапии в медицинской практике // Курортные ведомости. – 2006. – № 5. – С. 37-40.
16. Недугова Н.П. Адаптивные изменения показателей кислородного баланса под влиянием гипоксических тренировок у здоровых и больных нейроциркуляторной дистонией при гипоксических пробах / Военно-медицинский институт ФПС РФ при НГМА, Н. Новгород, WWW.medicum.nnov.ru/nmj/2002/1/08/.php.
17. Chapman R.F., Stray-Gundersen J., Levine B.D. Individual variation in response to altitude training // J. Appl. Physiol. – 1998; 85. – P. 1448-1456.
18. Chick T.W., Stark D.M., Murata G.H. Hyperoxic training increases work capacity after maximal training at moderate altitude // Chest. – 1993; 104. – P. 1759-1762.

19. Cogan A.R. Brief review of Hypoxico's altitude-simulating Hypoxic Tent System by Andrew R.Cogan, Ph.D.
20. Hahn A.G., Gore C.J., Martin D.T., Ashenden M.J., Roberts A.D., Logan P.A. // An evaluation of the concept of living at moderate altitude and training at sea level // Comp. Biochem. Physiol. a Mol. Integr. Physiol. – 2001; 128. – P. 777-789.
21. Ingham E.A., Pfitzinger P.D., Hellemans J. et al. Hypoxic tent living improves runners' performance (2001) // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 2001; 33(5) – Supplement abstract 1.
22. Levine B.D., Stray-Gundersen J. «Living high-training low»: effect of moderate-altitude acclimatization with low-altitude training on performance // J. Appl. Physiol. – 1997; 83. – P. 102-112.
23. Nummela A., Rusko H. Acclimatization to altitude and normoxic training improve 400-m running performance at sea level // J. Sports Sci. – 2000; 18. – P. 411-419.
24. Shannon M.P., Wilber R.L., Kearny J.T. Normobaric-hypoxia: performance characteristics of simulated altitude tents // Med. Sci. Sports Exerc. – 2001; 33. – P. 60.
25. Stray-Gundersen J., Chapman R.F., Levine B.D. «Living high-training low» altitude training improves sea level performance in male and female elite runners // J. Appl. Physiol. – 2001; 91. – P. 1113-1120.
26. Stray-Gundersen J., Karlsen T., Resaland G.K., Aasen S., Lind C., Birkelan K. & Hallen. J. EPO response to normobaric hypoxia occurs quickly (2000). No difference in 3-day EPO response to 8, 12, or 16 hours/day intermittent hypoxia // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 2000; 32(5). – Supplement abstract 1221.

МЕТОДИКА ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ ДЛЯ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ, ПЕРЕНЕСШИХ ЦЕРЕБРАЛЬНУЮ ИШЕМИЮ I-II СТЕПЕНИ В ПЕРИНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

© А.Н. Налобина

УДК 615.825.1/2-053.37 : 616.831-005.4
Н 23

А.Н. Налобина, Е.С. Стоцкая
Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, Россия
elst1985@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Представлена методика лечебной гимнастики для детей первого года жизни, перенесших церебральную ишемию I-II степени, в зависимости от индивидуально-типологических особенностей. В статье также обозначены данные об особенностях формирования двигательных и вегетативных функций, выделены типы адаптации к физической нагрузке у данной категории детей, на основании чего определены критерии дозировки физической нагрузки на занятиях лечебной гимнастикой.

Ключевые слова: *лечебная гимнастика, дети первого года жизни, церебральная ишемия, исходный вегетативный тонус, типы адаптации, вариабельность сердечного ритма.*

METHODS OF MOVEMENT THERAPY FOR INFANTS AFTER CEREBRAL ISHEMIA OF I-II DEGREE IN THE PERINATAL PERIOD

A.N. Nalobina, E.S. Stotzkaya
Siberian State University of Physical Education and Sport, Omsk, Russia

SUMMARY

This article presents the therapeutic exercises technique for infants who had cerebral ischemia of I-II degree, depending on the individual-typological features. The article indicates data of the formation characteristics of motor and autonomic functions, as well as marks the types of adaptation to exercise stress in this group of children.

On that basis criteria of the physical activity dosage in therapeutic exercise classes was determined.

Key words: *physiotherapy, children of the first year of life, cerebral ischemia, initial autonomic tone, the types of adaptation, heart rate variability.*

ВВЕДЕНИЕ

Перинатальный период является крайне важным этапом формирования функциональных систем у детей [1, 10]. При неблагополучном течении анте- и интранатального периодов происходит нарушение процессов онтогенеза, которое проявляется задержкой двигательного развития детей грудного возраста. Одной из основных причин, вызывающей такие нарушения, являются гипоксическо-ишемические повреждения головного мозга, носящие в клинике детской неврологии название «церебральная ишемия» [5, 6]. При раннем комплексном лечении с учетом огромных компенсаторных возможностей мозга ребенка наблюдается значительное восстановление нарушенных функций, а иногда и полное выздоровление к первому-второму году жизни [10].

В комплексной реабилитации детей грудного возраста отдается предпочтение физическим средствам, где центральное место занимает лечебная физическая культура [9, 10]. Существующие в настоящее время комплексы лечебной гимнастики (ЛГ) для детей грудного возраста составлены на основе паспортного возраста, в них отсутствуют критерии определения дозировки физической нагрузки. Однако положительное влияние двигательная активность оказывает лишь при обязательном соответствии объема и интенсивности физических нагрузок физиологическим возможностям регуляторных систем. Если же физическая нагрузка превышает адаптационные возможности, то она играет роль дополнительного патологического стресса, переставая быть фактором развития [3]. Поэтому успех применения лечебных воздействий во многом зависит от правильного установления адаптационных возможностей организма и их направленной и адекватной стимуляции. Таким образом, возникает необходимость в разработке методики ЛГ для детей грудного возраста, перенесших церебральную ишемию I-II степени, с учетом их адаптационных возможностей.

Мы надеемся, что наша статья поможет врачам-неврологам, неонатологам, педиатрам, методистам по лечебной физической культуре систематизировать и, возможно, дополнить свои знания по развитию двигательных навыков у детей грудного возраста, перенесших церебральную ишемию I-II степени, на занятиях ЛГ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на базах Сибирского государственного университета физической культуры и спорта (СибГУФК), Центра восстановительной медицины и реабилитации (ЦВМР), детских клинических больниц (ДКБ) №3, 4 консультативной поликлиники родильного дома №1 г. Омска и состояло из двух этапов – предварительного и основного. На предварительном этапе проводилась оценка функционального состояния детей, выявлялись их адаптационные возможности. В обследовании участвовали 114 детей грудного возраста, перенесших церебральную ишемию I-II степени, имеющих синдром двигательных нарушений.

Основные исследования проводились на базах СибГУФК, ДКБ № 4. Для оценки разработанной методики ЛГ методом случайного отбора были сформированы две группы: контрольная (16 детей, возраст 2–6 мес.) и основная (18 детей, возраст 2–6 мес.). Занятия ЛГ в контрольной группе (КГ) проводились по традиционной методике [9, 11]. Длительность курса составляла 2 недели. Занятия ЛГ в основной группе (ОГ) проводились по разработанной нами методике. Длительность курса составляла 2-3 недели в зависимости от адаптационных возможностей ребенка. Занятия ЛГ с детьми обеих групп проводились ежедневно. До начала и после курса занятий ЛГ проводилась оценка функционального состояния детей.

Исследование двигательного развития детей осуществлялось с помощью педагогических тестов, позволяющих оценить общие движения, крупную и мелкую моторику [6, 8, 10]. После оценки общих движений вычислялся моторный коэффициент по формуле: $МК = N \times 100/Nн$, где МК – моторный коэффициент, N – количество баллов, полученное при тестировании общих движений у детей грудного возраста, Nн – количество баллов, которое необходимо набрать в соответствии с возрастом [6].

Для оценки сенсорных функций нами были разработаны и применены тесты, позволяющие оценить зрительное и слуховое сосредоточение, скорость зрительно-моторной координации и слуховой ориентировочной реакции, вестибулярную устойчивость детей [8]. Оценка рефлекторной деятельности проводилась по традиционной методике у всех детей независимо от возраста [1]. Мышечный тонус оценивался пальпаторно и с помощью педагогических тестов [4].

Исходя из того, что ведущая роль в обеспечении адаптации организма принадлежит вегетативной нервной системе, а ритм сердца является маркером, отражающим вегетативную регуляцию целостного организма, оценка вариабельности сердечного ритма становится ценным дополнительным диагностическим приемом для оценки функционального состояния детей грудного возраста [2, 12]. Для анализа вариабельности ритма сердца проводилась запись кардиоритмограммы (КРГ) в состоянии относительного покоя и при выполнении функциональных проб, с помощью компьютерной системы «ПОЛИ-СПЕКТР» (фирма «Нейрософт»). Первой осуществлялась фоновая запись КРГ в состоянии относительного покоя в течение 5 мин, она свидетельствовала об исходном вегетативном тонусе ребенка. Анализ вариабельности сердечного ритма проводился с помощью математического, спектрального и временного анализов [2]. Оценивались следующие показатели: TP – суммарная активность регуляторных механизмов по среднеквадратичному отклонению, %VLF – процент регуляции кровообращения гуморально-метаболической системой, %LF – процент регуляции кровообращения симпатической нервной системой, %HF – процент регуляции кровообращения парасимпатической нервной системой; мода (Mo) – наиболее часто встречающиеся значения R-R, указывающие на доминирующий уровень функционирования синусового узла; вариационный размах (BP) – разница между максимальными и минимальными значениями интервалов R-R, рассматривающийся как показатель парасимпатической активности; амплитуда моды (AMo) – число кардиоинтервалов (в процентах), соответствующее диапазону моды и отражающее меру мобилизирующего влияния симпатической нервной системы; индекс напряжения регуляторных систем (ИН=AMo/(2BP x Mo)), указывающий на степень централизации управления сердечным ритмом; SDNN – суммарный показатель вариабельности величин интервалов RR за весь рассматриваемый период (NN означает ряд нормальных интервалов «normal to normal» с исключением экстрасистол), свидетельствующий о суммарном эффекте вегетативной регуляции на кровообращение.

Хорошо известно, что истинное функциональное состояние можно определить лишь при нагрузке системы. Нами были разработаны функциональные пробы, которые позволяют осуществить контроль воздействия физических нагрузок на организм ребенка. 1-я функциональная проба заключалась в активном повороте ребенка на живот, 2-я проводилась по методике пассивной ортостатической пробы. Особенности адаптации организма ребенка к физической нагрузке изучались по показателям полиспектрального анализа КРГ (LF и HF). VLF-компонент во внимание принят не был, поскольку регистрация КРГ проходила в течение 1 мин, что не позволяет судить о стационарности процесса [2].

Темпы прироста рассчитывались с помощью формулы Броуди:

$$W = (100 \times (V2 - V1))/(0{,}5 \times (V2 + V1)),$$

где W-темпы прироста,
V1 – исходный результат,
V2 – конечный результат.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Statistica-6. Методами вариационной статистики рассчитывались медиана, границы 0,25 и 0,75 доверительного интервала (ДИ) медианы. Оценка различий в изучаемых группах проводилась методами непараметрической статистики сравнения (критерий знаков z, T-критерий Вилкоксона, критерий Манна-Уитни).

Сравнительный анализ показателей у детей контрольной и основной групп до исследования не выявил межгрупповых достоверных различий, что свидетельствовало о равноценности выборок и возможности дальнейшего сравнения их между собой.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Внутригрупповой анализ статистических характеристик сердечного ритма позволил выделить детей с различной степенью активности центральных механизмов регуляции (ЦРМ) сердечного ритма. К первой группе были отнесены дети с высокой активностью центральных регуляторных механизмов (n=56 (49%)). У детей данной группы отмечались статистически достоверно ($p \leq 0{,}05$) более высокие показатели ЧСС и ИН (146 (137;154) уд/мин и 676 (539; 909) у.е. соответственно) и низкие показатели TP и моды (841 (646;1023) m.c. и 0,4 (0,379; 0,422) с соответственно). У детей второй группы (n=58 (51%)) были выявлены статистически достоверно ($p \leq 0{,}05$) более низкие показатели ЧСС и ИН (137 (128; 142) уд/мин и (276 (173; 355) у.е. соответственно), высокие показатели BP и SDNN (0,22 (0,18; 0,27) с и 32 (26;43) m.c. соответственно). Такие дети были отнесены

в группу с умеренной активностью ЦРМ.

Результаты проведения функциональных проб позволили выделить четыре типа адаптации к физической нагрузке у детей грудного возраста, перенесших церебральную ишемию I-II степени. Симпатический тип предполагал увеличение доли LF-волн и уменьшение HF-волн. Смешанный тип адаптации характеризовался равновесным увеличением активности обоих отделов ВНС (LF- и HF-волн). К ваготоническому типу были отнесены случаи с повышением активности парасимпатического отдела ВНС (HF-волн) и уменьшением симпатического (LF-волн). Астенический тип обнаруживал снижение активности как симпатической, так парасимпатической нервной регуляции (LF- и HF-волн).

В зависимости от типа адаптации к физической нагрузке детей грудного возраста нами были получены достоверные различия ($p \leq 0,05$) в показателях двигательного развития (табл. 1). Дети, имеющие симпатический тип адаптации (n=19 (17%)), отличались высокими показателями развития общих движений, крупной и мелкой моторики. Известно, что срочная адаптация всегда происходит при активном участии симпатического отдела ВНС. Нормальная вегетативная реакция связана с активацией высших регуляторных центров [2, 7, 12]. В связи с вышесказанным симпатический тип нервной регуляции рассматривался нами как норма. Но этот благоприятный путь адаптации наблюдался не у всех детей.

Смешанный тип адаптации к физической нагрузке

Таблица 1

Теоретическое и практическое обоснование функционального статуса детей первого года жизни, перенесших церебральную ишемию I-II степени

Стадии адаптации Р.М. Баевский (1999 г.)	Тип адаптации к физической нагрузке	Реакция показателей спектрального анализа вариабельности сердечного ритма в ответ на проведение функциональных проб	Показатели двигательного развития детей			
			высокие показатели		низкие показатели	
Удовлетворительная адаптация	Симпатический n=19	Увеличение вклада LF-компонента, уменьшение вклада HF-компонента	1. Общие движения (баллы) 2. Моторный коэффициент (%) 3. Качественная оценка мелкой моторики (баллы)	8 (6; 10) 83 (66; 100) 2 (2; 3)		
Напряжение механизмов адаптации	Смешанный n=51	Увеличение вклада LF- и HF-компонента	1. Общие движения (баллы) 2. Моторный коэффициент (%)	8 (6; 10) 78 (67; 100)	Качественная оценка мелкой моторики	1 (1; 2) *
Перенапряжения механизмов адаптации, состояние неудовлетворительной адаптации	Астенический n=19	Уменьшение вклада LF- и HF-компонента	1. Общие движения (баллы) 2. Моторный коэффициент (%) 3. Качественная оценка мелкой моторики (баллы)	8 (4; 11) 78 (42; 100) 1 (1; 3)		
Истощение регуляторных систем или срыв адаптации	Ваготонический n=25	Уменьшение вклада LF- компонента, увеличение вклада HF-компонента			1. Общие движения (баллы) 2. Моторный коэффициент (%) 3. Качественная оценка мелкой моторики (баллы)	6 (4; 8)* 63 (42; 75)* 2 (1; 3)

* Достоверность различий показателей ($p \leq 0,05$) оценивалась по отношению к показателям двигательного развития детей грудного возраста, имеющих симпатический тип адаптации к физической нагрузке.

(n=51, (45%)) свидетельствовал о напряжении механизмов регуляции. У детей с данным типом на фоне относительно высоких показателей были выявлены наименьшие ($p \leq 0,05$) значения качественной оценки мелкой моторики. Астенический тип (n=19, (17%)) указывал на перенапряжение механизмов регуляции, характеризующееся снижением функциональных возможностей организма. В данной группе обследуемых зарегистрирован больший вариационный размах следующих показателей: общие движения, моторный коэффициент (табл. 1). У детей с ваготоническим (n=25) типом адаптации к физической нагрузке выявлены достоверно низкие значения моторного коэффициента, общих движений по сравнению с детьми, имеющими симпатический тип. Это свидетельствует об истощении регуляторных систем и «срыве» адаптации.

На основании полученных данных нами была разработана методика индивидуальных занятий ЛГ для детей грудного возраста с учетом их исходного вегетативного тонуса и типа адаптации к физической нагрузке, разработаны критерии дозировки физической нагрузки. Целью занятий ЛГ являлось обеспечение оптимальных условий для коррекции двигательных нарушений у детей грудного возраста, перенесших церебральную ишемию I-II степени.

Основные задачи занятий ЛГ:

1. Нормализовать основные обменные реакции и создать условия для оптимального протекания нервных процессов.
2. Нормализовать процессы возбуждения и торможения в коре головного мозга.
3. Нормализовать нейромышечную регуляцию тонуса мышц.
4. Стимулировать соответствующую возрасту безусловно- и условно-рефлекторную деятельность.
5. Способствовать развитию зрительно-слуховых условных и ассоциативных связей между зрением и слухом, зрением и осязанием.
6. Корректировать нарушения психомоторного развития.
7. Развивать тонкую дифференцировку движений рук.
8. Обеспечить должный объем физической нагрузки на занятиях ЛГ для оптимального освоения двигательных навыков и умений, необходимых ребенку.
9. Повысить адаптационные возможности организма ребенка.

В структуре индивидуального занятия ЛГ у детей грудного возраста нами были выделены три части: подготовительная, основная, заключительная. При этом каждая часть занятия отличалась объемом физической нагрузки, которая регулировалась с помощью различных видов упражнений, сменой исходных положений, темпом, длительностью, использованием предметов. Подготовительная часть включала в себя упражнения на развитие зрительной и слуховой сенсорных систем, мелкой моторики, дыхательные упражнения. Заключительная часть занятия содержала элементы стретчинг-гимнастики, дыхательные упражнения, упражнения на расслабление по Фелпсу, покачивание в позе эмбриона. У детей с астеническим и ваготоническим типом адаптации к физической нагрузке время подготовительной и заключительной частей были увеличены.

Подбор средств ЛГ и дозировки физической нагрузки в основной части занятия осуществлялся с учетом характера двигательных нарушений и типа адаптации. Для детей с симпатическим типом адаптации к физической нагрузке показан весь арсенал средств по развитию двигательной активности [6, 8, 9, 10]. Длительность одного занятия составляла 20-25 мин, продолжительность курса – 3 недели, темп упражнений – средний.

Методика занятий ЛГ у детей со смешанным типом адаптации к нагрузке строилась с учетом их исходного вегетативного тонуса. Для детей с высокой активностью центральных регуляторных механизмов необходимы нагрузки, обеспечивающие баланс между напряжением и расслаблением центрального контура регуляции за счет увеличения количества упражнений на расслабление, рефлекторной гимнастики, дыхательных упражнений с акцентом на выдох. Длительность одного занятия составляла 20 мин, продолжительность курса – 2 недели. Для детей с умеренной активностью центральных регуляторных механизмов показано неуклонное стимулирование двигательных навыков в соответствии с возрастом ребенка, стимуляция сенсомоторных реакций, частая смена исходных положений, упражнения на фитболе. Длительность занятия – 20-25 мин, продолжительность курса – 3 недели, темп упражнений – средний.

Для детей с астеническим типом адаптации к нагрузке на занятии ЛГ необходимы низкая нагрузка, использование пассивных, рефлекторных, реже – активных упражнений, стимуляция сенсомоторных реакций,

дыхательные упражнения с акцентом на вдох, упражнения на расслабление, медленный темп. Упражнения на фитболе противопоказаны. На занятиях ЛГ у детей с данным типом адаптации рекомендовалась малая длительность одного занятия (15-20 мин), поскольку дальнейшее увеличение физической нагрузки может привести к истощению адаптационных процессов и «срыву» адаптации. Продолжительность курса составляла 2 недели.

Занятия с детьми, имеющими ваготонический тип адаптации к физической нагрузке, должны быть направлены на стимуляцию активности симпатического отдела вегетативной нервной системы с помощью увеличения количества активных упражнений и их повторений по системе «до отказа», пока ребенок не устанет (не откажется) выполнять активное упражнение. Рекомендовались также упражнения на фитболе, дыхательные упражнения с акцентом на вдох, частая смена исходных положений и средний темп. Длительность одного занятия – 20-25 мин, продолжительность курса – 3 недели.

После проведения исследования нами были получены внутригрупповые и межгрупповые достоверные различия показателей двигательного развития у детей контрольной и основной групп.

Развитие двигательных навыков в соответствии с возрастом наблюдалось у всех детей. Об этом свидетельствовало увеличение внутригрупповых показателей общих движений, моторного коэффициента, крупной моторики на достоверно значимом уровне (для КГ – $p \leq 0,05$, для ОГ – $p \leq 0,01$). Однако темпы прироста данных показателей в ОГ были достоверно больше ($p \leq 0,01$), чем у детей КГ (табл. 2). При тестировании мелкой моторики положительная динамика выявлялась у 4 (25%) детей КГ и у 9 (50%) детей ОГ.

Достоверное увеличение ($p<0,05$) результатов тестирования зрительного сосредоточения наблюдалось лишь у детей ОГ. У 7 (39%) детей ОГ и у 2 (12,5%) КГ появилась зрительно-моторная координация.

Темпы прироста показателя слухового сосредоточения у детей ОГ были достоверно выше ($p \leq 0,05$), чем у детей КГ. Формирование навыка слуховой ориентировочной реакции прослеживалось у 4 (22%) детей ОГ

Таблица 2

Изменение показателей сенсомоторного развития детей контрольной и основной групп в процессе занятий лечебной гимнастикой (Me (ДИ))

Показатели	Возрастная физиологическая норма	Контрольная группа (n=16)			Оновная группа (n=18)		
		до исследования	после исследования	% прироста показателей	до исследования	после исследования	% прироста показателей
Общие движения (балл)	9-12	5 (4; 9)	9 (6; 10)^**	30 (11; 47)**	6 (4; 7)	10 (8; 11)^^**	58 (34; 79)**
Моторный коэффициент (%)	80-100	50 (40: 75)	70 (58; 94)^ **	30 (11; 47)**	54 (42; 67)	100 (80; 111) ^^**	58 (34; 79)**
Крупная моторика (балл)	4-6	3 (1; 3)	4 (2; 4)	29 (0; 54)*	2 (1; 3)	4 (3; 5)^^	66 (34; 130)*
Зрительное сосредоточение (с)	30-60	18 (15; 35)	28 (21; 60)	43 (33; 54)	15 (12; 56)	58 (33; 60)^	29 (0; 109)
Зрительно-моторная координация (с)		3 (2,5; 3,8)	2 (1,3; 2,9)^	-52 (-25; -66)	4 (2,25; 9)	2,59 (2; 3)	-85 (100; 0)
Слуховое сосредоточение (с)	20-30	16,5 (13; 19)	21 (14; 24)	24 (8; 21)*	11 (6; 11)	25 (15; 32)^^	133 (81; 148)*
Слуховая ориентировочная реакция (с)		1 (1; 2)	1 (1; 1,97)	0 (-67; 0)	2,5 (0; 4)	1 (1; 3)	-66 (-106; -57)*
Вестибулярная устойчивость (с)	30	0 (0; 3)	5 (0; 16)*	0 (0; 108)*	0 (0; 20)	25 (10; 30)^*	163 (38; 200)*

Условные обозначения:

* – межгрупповые различия показателей на достоверно значимом уровне $P \leq 0,05$ (между контрольной и основной группами).

** – межгрупповые различия показателей на достоверно значимом уровне $P \leq 0,01$ (между контрольной и основной группами).

^ – внутригрупповые различия показателей на достоверно значимом уровне $P \leq 0,05$ (до и после исследования).

^^ – внутригрупповые различия показателей на достоверно значимом уровне $P \leq 0,01$ (до и после исследования).

и только у 1 ребенка (6%) КГ.

При тестировании функции вестибулярного аппарата у детей ОГ выявлено достоверное увеличение (p≤0,05) темпов прироста показателя устойчивости положения тела. При этом у 7 (44%) детей КГ и у 2 (11%) детей ОГ совершенствование функции вестибулярного аппарата не прослеживалось.

В процессе занятий ЛГ мышечный тонус нормализовался в верхних конечностей у 5 (28%) детей ОГ, у 2 (12,5%) детей КГ, в мышцах туловища и нижних конечностей – у 6 (33%) детей ОГ и у 2 (12,5%) детей КГ. При этом у такого же количества (12,5%) детей КГ наблюдалось снижение тонуса мышц туловища и нижних конечностей после проведенного курса ЛГ.

Анализ безусловно-рефлекторной деятельности выявил, что у 6 (33%) детей ОГ и у 1о (5,5%) ребенка КГ появились установочные рефлексы. У 4 (22%) детей ОГ в конце курса ЛГ угасли тонические рефлексы, в КГ таких детей не обнаружено.

При исследовании исходного вегетативного тонуса у детей с умеренной активностью ЦРМ в контрольной и основной группах наблюдалось достоверное (p≤0,05) увеличение показателей ЧСС и ИН и снижение ВР (табл. 3). Это свидетельствовало о напряжении меха-

Таблица 3

Изменение показателей вариабельности ритма сердца детей контрольной и основной групп в процессе занятий лечебной гимнастикой (Me (ДИ))

А – дети с умеренным напряжением центральных регуляторных механизмов

Показатели	Показатели здоровых детей n=46	Оновная группа (n=8)			Контрольная группа (n=8)		
		до исследования	после исследования	% прироста показателей	до исследования	после исследования	% прироста показателей
ЧСС (уд/мин)	138 (125; 151)	136 (131; 140)	140 (135; 148)^	3,6 (-0,9; 6,6)	137 (132; 145)	140 (130; 150)^	0,9 (-1; 5)
ТР (m.c.)	1156 (990; 2909)	1390 (896; 1705)	1129 (1015; 1416)	24 (-42; 29)	2215 (1254; 3645)	1291^ (900; 2970)	-47 (-61; 11)
Мо (с)	0,42 (0,38; 0,47)	0,436 (0,429; 0,458)	0,419 (0,386; 0,46)	-8 (-10; 0)	0,43 (0,42; 0,45)	0,45 (0,4; 0,46)^	0,87 (-2,5; 6)
ВР (с)	0,159 (0,124; 0,22)	0,199 (0,169; 0,23)	0,161 (0,129; 0,198)^	-22 (-41; 22)	0,28 (0,21; 0,38)	0,18^^ (0,16; 0,2)	-34 (-54; 21)
ИН (у.е.)	428 (343; 433)	361 (252; 433)	475 (343; 525)^	22 (8; 59)	241 (149; 350)	362 (245; 441)^	18 (6; 87)

Б – дети с выраженным напряжением центральных регуляторных механизмов

Показатели	Показатели здоровых детей n=46	Оновная группа (n=10)			Контрольная группа (n=8)		
		до исследования	после исследования	% прироста показателей	до исследования	после исследования	% прироста показателей
ЧСС (уд/мин)	138 (125; 151)	151 (134; 162)	144 (137; 150)^	-2 (-9; -0,4)	147 (145; 156)	144 (134; 155)	-2 (-6; 4)
ТР (m.c.)	1156 (990; 2909)	730 (642; 823)	977 (863; 1072)	29 (20; 42)	813 (708; 1018)	625 (402; 2083)	-17 (-60; 51)
Мо (с)	0,42 (0,38; 0,47)	0,38 (0,37; 0,4)	0,4 (0,39; 0,41)	3 (0; 12)	0,41 (0369; 0,44)	0,387 (0,36; 0,45)	5,7 (-2; 7,7)
ВР (с)	0,159 (0,124; 0,22)	0,11 (0,1; 0,11)	0,14 (0,1; 0,16)	26 (-9; 45)	0,139 (0,125; 0,18)	0,134 (0,08; 0,22)	8,5 (-12; 25)
ИН (у.е.)	428 (343; 433)	720 (672; 902)	608 (420; 866)^	-44 (-50; 8)	511 (469; 786)	751 (275; 1605)	-19 (-55; 51)

Условные обозначения:

^ – внутригрупповые различия показателей на достоверно значимом уровне P≤0,05 (до и после исследования).

^^ – внутригрупповые различия показателей на достоверно значимом уровне P≤0,01 (до и после исследования).

низмов регуляции сердечного ритма после проведенного курса ЛГ. Такая реакция в ответ на формирование двигательных навыков является адекватной, поскольку усвоение специфической средовой стимуляции происходит лишь в условиях выраженной симпатической активности [12].

У детей ОГ с высокой активностью ЦРМ наблюдалось достоверное ($p \leq 0,05$) снижение показателей ЧСС и ИН и увеличение ВР, что свидетельствовало о формировании механизмов долговременной адаптации, которые увеличивали возможности физиологической системы [2]. У детей КГ было выявлено дальнейшее повышение активности центральных регуляционных механизмов (снижение показателей ТР, ВР, Мо, увеличение – ЧСС, Амо и ИН). Таким образом, физическая нагрузка на занятиях с детьми КГ, имеющими высокую активность ЦРМ, не соответствует их адаптационным возможностям.

После занятий в ОГ увеличилось количество детей с симпатическим типом адаптации к физической нагрузке и уменьшилось – с ваготоническим. В КГ наблюдалась обратная динамика, что свидетельствовало о снижении функциональных возможностей детей данной группы (см. рис.).

ВЫВОДЫ

Перинатальные повреждения, в том числе и церебральная ишемия, нарушают процессы становления механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы [7], что приводит к дизонтогенезу адаптивных реакций. Высокая активность центральных регуляторных механизмов у детей грудного возраста является свидетельством нормального хода онтогенетического развития. При этом напряженная регуляция таит в себе опасность перенапряжения симпатоадреналовых механизмов с развитием патологических состояний. Усиление активности автономного контура регуляции у детей грудного возраста является отклонением от нормального онтогенетического созревания центральной нервной системы вследствие ее повреждения после перенесенной церебральной ишемии. Симпатический тип адаптации к физической нагрузке указывает на состояние удовлетворительной адаптации к условиям среды. Смешанный, астенический и ваготонический типы характеризуют «физиологическую цену» адаптации при формировании необходимых двигательных умений и навыков у детей грудного возраста, перенесших церебральную ишемию I-II степени. Смешанный тип является отражением состояния напряжения механизмов адаптации, когда оптимальные адаптационные возможности организма обеспечиваются более высоким, нежели в норме, напряжением регуляторных систем. Астенический тип характеризует перенапряжение механизмов регуляции, снижение функциональных возможностей организма. Ваготонический тип свидетельствует об истощении регуляторных систем, что проявляется снижением функциональных возможностей организма в связи с нарушением механизмов компенсации.

В процессе исследования нами установлено, что предложенная методика занятий ЛГ оказала положительное влияние на двигательное развитие и адаптационные возможности детей. На занятиях ЛГ с детьми грудного возраста, перенесшими церебральную ишемию I-II степени, подбор средств и дозировки физической нагрузки должен осуществляться ***на основе состояния исходного вегетативного тонуса и типа адаптации к физической нагрузке***.

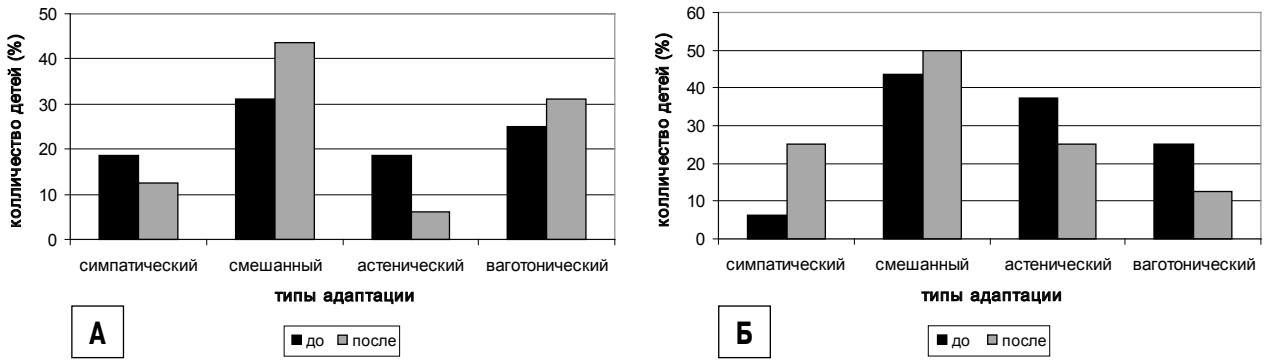

Рисунок. Структура распределения детей по типам адаптации к физической нагрузке до и после исследования (А – контрольная группа, Б – основная группа)

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бадалян Л.О. Детская неврология. М.: Медпресс-информ, 2001. 485 с.
2. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографически систем / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин // Вестник аритмологии. – 2002. – № 24. – С. 65–76.
3. Головин О.В. Двигательная активность дошкольников: Учеб. пособие. Новосибирск: Изд-во ГЦРО, 2009. 304 с.
4. Капитан Т.В. Пропедевтика детских болезней с уходом за детьми: Учеб. пособие. СПб: Изд-во МЕДпресс-информ, 2006. 698 с.
5. Клименко Т.М. Кортексин в комплексном лечении новорожденных с церебральной ишемией / Т.М. Клименко, А.Н. Закревский, М.И. Перхун // Клиническая педиатрия. – 2009. – № 1(16). – С. 10–16.
6. Кравчук А.И. Физическое воспитание детей раннего и дошкольного возраста. (научно-методические и организационные основы гармоничного дошкольного комплексного физического воспитания). Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1998. 238 с.
7. Куприянова О.О. Вариабельность сердечного ритма у новорожденных детей с перинатальным поражением центральной нервной системы / О.О. Куприянова, Т.А. Домарева // Вестник аритмологии. – 2002. – № 24. – С. 35–40.
8. Налобина А.Н. Методика оценки двигательной функции детей до года, имеющих отклонения в психомоторном развитии / Налобина А.Н., Степочкина Е.С // Проблемы совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма: Мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, соискателей и студентов, СибГУФК. Омск, 2007. С. 78–82.
9. Потапчук А.А., Дидур М.Д. ЛФК в педиатрии. СПб.: Речь, 2006. 468 с.
10. Скворцов И.А. Развитие нервной системы у детей: Нейроонтогенез и его нарушения. М., 2000. 200 с.
11. Степаненко Э.Я. Теория и методика физического воспитания и развития ребенка: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 2-е изд., испр. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 368 с.
12. Шлык Н.И. Сердечный ритма и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: Монография. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. 255 с.

КАРДИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ В ЛЮБИТЕЛЬСКОМ И МАССОВОМ СПОРТЕ*

© Х. Лелльген
УДК 616-005
Л 43

Х. Лелльген, Д. Лайк, И. Хансель
Перевод: проф. Г. Гайгер
herbert.loellgen@gmx.de

РЕЗЮМЕ

КОММЕНТАРИЙ. Вопрос об объеме и методах обследований спортсменов-любителей перед началом физических тренировок является спорным. В частности, нет однозначной оценки важности ЭКГ покоя для обследования спортсменов.

МЕТОД. Был проведен выборочный поиск литературы в нескольких базах данных (MEDLINE, EMBASE) за период с 1990 по 2008 год. Кроме того, были проанализированы недавно опубликованные обзорные статьи и методические рекомендации, из которых были выбраны наиболее важные принципы кардиологического скрининга спортсменов.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Обязательными методами обследования являются сбор анамнеза и медицинский осмотр. В США согласно актуальным методическим рекомендациям проведение ЭКГ покоя не обязательно. В большинстве европейских стран для кардиологического скрининга у спортсменов рекомендовано проведение ЭКГ покоя. Результаты проспективных когортных исследований с более высокой степенью доказательности

* Источник: Dtsch. Arzteblatt° 2010; 107(42): 742-9
Löllgen, Herbert; Leyk, Dieter; Hansel, Jochen
The Pre-Participation Examination for Leisure Time Physical Activity: General Medical and Cardiological Issues

в литературе еще не представлены, опубликованы лишь различные позиции в пользу или против проведения ЭКГ покоя. Акцент делается на рекомендациях проведения велоэргометрии у спортсменов-любителей в возрасте старше 40 лет.

ВЫВОДЫ. Ориентируясь на современные европейские рекомендации и учитывая все риски любительского спорта, рекомендуется применение методов кардиологического скрининга у всех спортсменов, в том числе и ЭКГ покоя. Для выработки порядка обследования физически неактивных людей, которым в целях профилактики заболеваний рекомендован переход к регулярной физической активности, существует потребность в дальнейших проспективных исследованиях.

Ключевые слова: *медицинское обследование, методы, спортсмены-любители, ЭКГ покоя.*

CARDIOLOGICAL ASPECTS OF PREVENTIVE HEALTH SURVEY IN AMATEUR AND POPULAR SPORTS

H. Lellelgen, D. Like, I. Hansel

Transl: prof. G. Gaiger

SUMMARY

BACKGROUND. There is current debate on the appropriate type and extent of medical testing for amateur and hobby athletes before they engage in sports. In particular, views diverge on the value of an ECG at rest.

METHODS. We selectively searched the Medline and Embase databases for relevant publications that appeared from 1990 to 2008. The most pertinent ones are discussed here along with current reviews and guidelines that give recommendations on pre-participation testing for amateur athletes.

RESULTS. History-taking and physical examination are standard around the world. The American guidelines on pre-participation examination do not recommend an ECG at rest, yet the guidelines for most European countries explicitly recommend it. No prospective cohort studies have been performed to date that might provide high-grade evidence (class and level) to support this practice. We discuss the pros and cons of an ECG at rest and also present the guideline recommendations on exercise-ECG testing for amateur athletes over age 40.

CONCLUSION. In accordance with the current European recommendations, and in consideration of the risks of athletic activity, we recommend that all persons participating in sports should undergo a pre-participation examination that includes an ECG at rest. Although primary-prevention campaigns advise physically inactive persons to get regular exercise, prospective studies are still lacking as a basis for recommendations in this group.

Key words: *physical examination techniques, amateur, motionless ECG.*

Профилактическое медицинское обследование используется для выявления клинически скрытых или уже существующих заболеваний, которые представляют угрозу для физической активности и для здоровья лиц, занимающихся любительскими или массовыми видами спорта.

Опасные для жизни состояния, особенно сердечно-сосудистые инциденты, встречаются в массовом спорте редко, однако в случае возникновения могут привести к смерти или необходимости реанимационных мероприятий. Профилактическое медицинское обследование призвано снизить риск для здоровья, позволяет каждому из занимающихся спортом обеспечить по возможности безопасное выполнение физических упражнений, а также имеет большое значение в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

Интернет-опрос спортсменов показал, что профилактические медицинские обследования проводились только в 85% случаев, а снятие ЭКГ – только в 67% случаев [1]. В современной литературе существуют различные взгляды на содержание и объем кардиологического скрининга спортсменов-профессионалов или в массовом спорте [2–5, e1–e4]. Ниже представлены аспекты профилактического кардиологического обследования спортсменов.

МЕТОДОЛОГИЯ

Был проведен выборочный обзор литературы (1990–2008) в нескольких базах данных (MEDLINE, EMBASE) с поиском слов: кардиологический скрининг, массовый спорт, кардиальные риски, внезапная смерть в спорте, ЭКГ, велоэргометрия.

Подробный перечень литературы можно найти на сайте www.dgsp.de. Кроме того, были проанализированы обзорные статьи и монографии [13, e6], руководства и методические пособия [5, 6, 22, e1–e7].

РИСКИ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И СПОРТА

Повышенный риск развития сердечно-сосудистых осложнений при занятиях спортом присутствует как у новичков и лиц, возобновляющих занятия спортом после перерыва, так и у лиц старше 35 лет с латентными заболеваниями [6–9, 10, 13, e8–e12]. Риск сердечно-сосудистых инцидентов при интенсивных занятиях физическими упражнениями увеличивается в первые часы активности от 15 до 50%, особенно у лиц, возобновляющих занятия спортом [e6, e13–e18]. Ежегодно регистрируется до 0,5 случаев смертей на 100 000 спортсменов, в Италии – даже до 2,1 случаев, по сравнению с 0,8 случаев смертей на 100 000 населения соответствующего возраста, не занимающихся активно спортом [6, 8, e4, e19–e22]. Среди более старшего поколения (> 35 лет) регистрируются от 1 до 2 случаев смертей на 1000 человек [6, 7, 19]. Реестр смертности среди спортсменов в США показывает увеличение смертности в последние годы чаще всего в американском футболе, баскетболе и футболе. Марафонский бег занимает по смертности 14-е место [8]. Это увеличение числа смертности среди спортсменов в США можно отнести к улучшению методов распознавания, повышению уровня информированности врачей и более частым сообщениям причины смерти [8].

Причины и частота сердечно-сосудистых нарушений у спортсменов в различных странах приведены на рис. 1 [e8–e10, e22]. В Соединенных Штатах Америки преобладает гипертрофическая (обструктивная) кардиомиопатия (ГКМП) с более высокой распространенностью у афроамериканских спортсменов; в Европе она выявляется значительно реже [11]. В Италии наиболее частое распространение имеет аритмогенная дисплазия правого желудочка (АДПЖ) [9, 10, e22]; по другим источникам, в большинстве структурные изменения сердца отсутствуют [6, e8-–10, e22] (рис. 1).

В настоящее время при невыясненных причинах смерти в спорте рекомендуется проведение посмертной генетической экспертизы («молекулярное вскрытие») [9, 10]. У спортсменов старше 35 и 40 лет [e23] самой частой причиной сердечно-сосудистых инцидентов является ишемическая болезнь сердца [6, 8, 19, e6, e22, e24]. Рекомендации дальнейшего расследования причин инцидентности относятся именно к этому возрасту [2–5, 23, e1–e5].

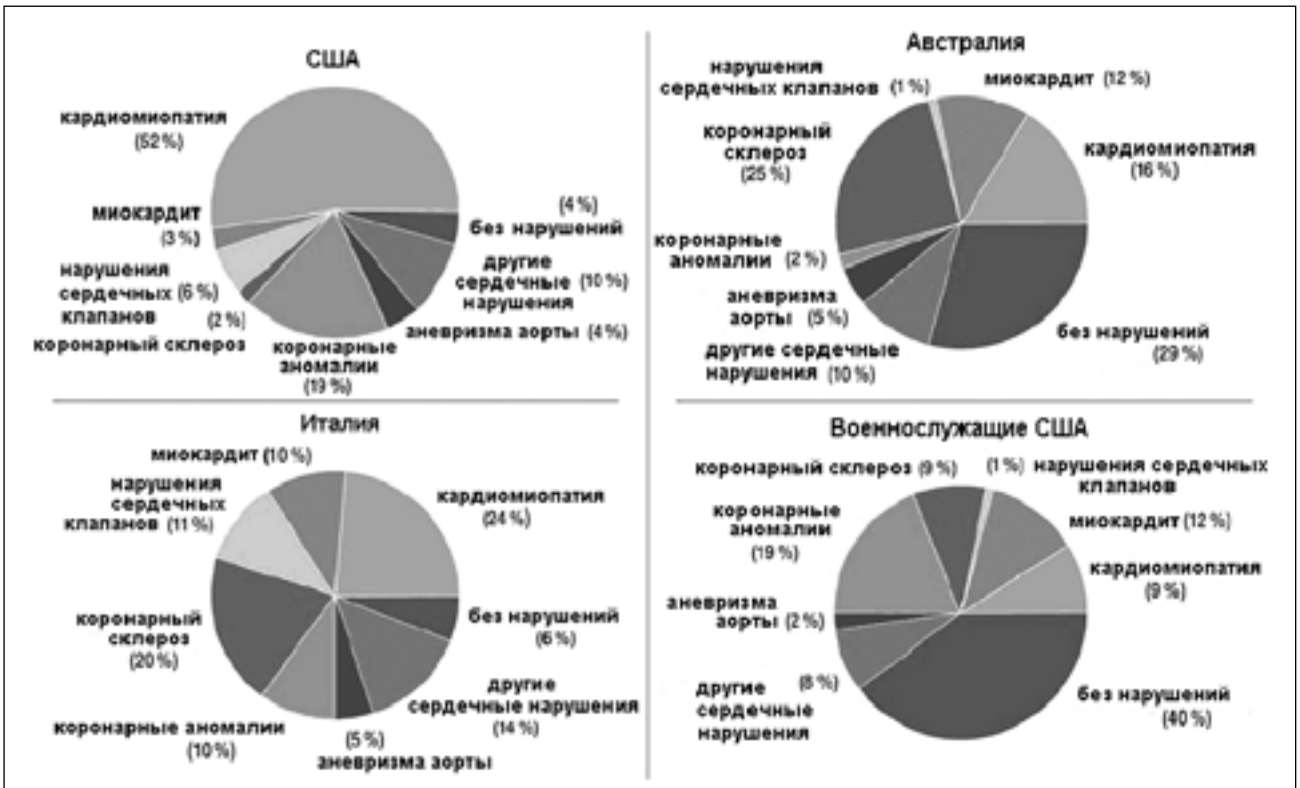

Рис. 1. Причины и частота сердечно-сосудистых нарушений у спортсменов в различных странах

ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

Рекомендации для профилактических обследований на основе научно обоснованных критериев имеются во многих источниках [19, 13, 23, e4, e5, e14, e24–e25]. Целевой группой для скрининга являются новички и спортсмены, возвращающиеся к тренировкам после перерыва, а также лица всех возрастов, занимающиеся оздоровительным спортом.

В ретроспективном исследовании из Италии (n>34000) выявлено снижение уровня смертности в спорте, которое связывают с проведением квалифицированных спортивно-медицинских профилактических осмотров [e3]. Другие крупные проспективные когортные исследования пока отсутствуют. Это объясняет существующие разноречивые рекомендации для проведения диагностики сердечно-сосудистой патологии в спортивной медицине.

Существуют консенсусные рекомендации для медицинских обследований в спорте (уровень доказательности С): сбор общего и спортивного анамнеза с помощью стандартизированных опросников и заключительный врачебный опрос, медицинский осмотр, квалифицированное выполнение и расшифровка ЭКГ [4, 5, 12, 13, 19, e1–e7, e26–e29].

АНАМНЕЗ

Разработаны различные формы сбора анамнеза (опросников) для спортсменов [12]. Простой и широко используемый опросник PAR-Q из Канады [12, e13, e15] представлен в приложении 1. Спортсмен отвечает на семь понятных и простых вопросов. Если он отвечает на любой из этих вопросов «да», то настоятельно рекомендуется медицинское обследование. Этот опросник ориентировочный, но достаточно валидированный, конкретный и достоверный, особенно для спортсменов старше 35 лет [e13, e15].

При подаче заявки на участие в городском марафоне в Германии заполнение этого опросника требуется теперь повсеместно. Заявитель будет уведомлен о возможной опасности для своего здоровья. При единственном положительном ответе ему рекомендуется медицинское обследование. В публикациях встречаются и другие, более обширные, опросники для сбора анамнеза у спортсменов [12]. Немецкоязычный опросник по анамнезу составлен на основе консенсусных рекомендаций ведущих специалистов по спортивной медицине [12]. Этот трехстраничный опросник спортсмены могут заполнить сами, и только отдельные вопросы должны быть уточнены с врачом. Обширные проспективные исследования сердечно-сосудистых осложнений при занятиях любительским спортом пока не проведены. При этом исследования, основанные на изучении ЭКГ спортсменов, по сензитивности явно превосходят исследования, основанные только на изучении анамнеза и результатов медицинских осмотров [5, 19, 23, 24, e19, e24–e28].

Особенно важным является семейный анамнез [13, 14]. Если известно о случаях преждевременной

Приложение 1

Опросник PAR-Q*

Ф.И.О.: Дата рождения: Адрес:		
1. Говорил ли Вам кто-либо из врачей, что у Вас «что-то с сердцем»?	да	нет
2. Были ли у Вас в течение последнего года боли в груди в покое или при физической нагрузке (напряжении)?	да	нет
3. Была ли у Вас одышка в покое или при физической нагрузке (напряжении)?	да	нет
4. Было ли у Вас когда-либо падение из-за головокружения или потери сознания?	да	нет
5. Были ли у Вас проблемы с костями и суставами, которые усугублялись при нагрузке?	да	нет
6. Назначали ли Вам медикаменты в связи с повышенным давлением, одышкой или проблемами с сердцем?	да	нет
7. Есть ли у Вас какая-либо причина, почему Вам не стоит заниматься спортом?	да	нет
Дата: Подпись:		

* Этот опросник призван выяснить, должны ли Вы перед началом спортивных занятий или соревнований посетить врача. В возрасте от 35 до 60 лет Вам целесообразно пройти медицинское обследование. В возрасте более 60 лет обследование следует пройти обязательно. Ответьте на указанные вопросы, руководствуясь Вашими знаниями, убеждениями и здравым смыслом.

Если Вы хотя бы на один вопрос ответили «да», то Вам следует перед занятиями спортом пройти обследование и получить консультацию у врача.

смерти близких членов семьи, а также о наследственных заболеваниях, таких как синдром Бругада или кардиомиопатии, необходимо особенно тщательное обследование. Дальнейшее обследование требуется также при наличии в анамнезе таких состояний, как обмороки, сердцебиение, головокружение неизвестного происхождения, боль в груди или одышка при физической нагрузке. У спортсменов старше 45 лет необходимо учитывать возможное наличие ишемической болезни сердца, особенно при наличии одного или более факторов риска [12–14, e24]. В целях оценки потенциальных рисков в начале тренировок обязательной частью обследования спортсменов должно быть выяснение характера и объема предыдущей и текущей физической активности.

МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

Обязательной частью любого обследования является измерение артериального давления [1]. Следует обращать внимание на врожденные дефекты, заболевания кожи (акне при злоупотреблении анаболиками), аномалии и варианты развития, такие как синдром Марфана [e24]. Последний часто встречается у спортсменов большого роста (баскетболистов, волейболистов, гребцов) [2, 12, 13, e1, e2]. Тщательная аускультация сердца в положениях лежа и сидя с маневром Вальсальвы позволяет обнаруживать позиционно зависимые или зависимые от преднагрузки сердечные шумы при пролапсе митрального клапана или гипертрофической (обструктивной) кардиомиопатии (ГКМП). При подозрении на ГКМП обращают внимание на наличие двухвершинного пульса (pulsus bisferiens), при наличии фиксированного расщепления второго тона при возможном дефекте межпредсердной перегородки (ДМП).

ЭКГ ПОКОЯ

В рамках рутинного обследования результатам ЭКГ покоя придается различное значение (уровень доказательности IIa-C) [3, 5, 14, e35]. В девяти странах Европы для медицинского освидетельствования спортсменов предписано проведение ЭКГ покоя, а в шести других странах – только рекомендовано [5]. В Германии рекомендуется проведение ЭКГ покоя с началом спортивных тренировок в возрасте от 12 лет. В рамках медосмотров у семейных врачей по программе «Check-Up 35» и при медосмотрах на профпригодность проводится ЭКГ покоя, а при соответствующих симптомах в возрасте от 35 лет рекомендуется проведение ЭКГ покоя на реже одного раза в два года.

В США у спортсменов ЭКГ покоя для скрининга не применяется [15], в соответствии с последними рекомендациями Американской ассоциации сердца (AHA) [3, e2, e4–e5, e35] скрининг применяется только у лиц в возрасте от 40 лет [3]. Валидность ЭКГ покоя у спортсменов была проанализирована в различных исследованиях. Среди 158 внезапно умерших спортсменов у 134 были обнаружены сердечно-сосудистые заболевания, и только в 3% случаев при проведенном перед началом тренировок медицинском обследовании без снятия ЭКГ возникли подозрения на наличие сердечно-сосудистого заболевания [e10, e21]. Два проспективных исследования небольших групп молодых студентов выявили отклонения от нормы на ЭКГ только в 0,2 и 2% случаев [e15, e16]. Исследования итальянских специалистов со значительно большим количеством наблюдений, напротив, показали высокий уровень отклонения от нормы на ЭКГ покоя – в 11,8% случаев, из которых 4,8% указывали на заболевание и привели к запрету спортивных тренировок [e23]. Согласно данным, собранным в течение 25 лет в Италии, в 95% случаев с ГКМП обнаруживались патологические изменения на ЭКГ [23].

Оценка ЭКГ покоя у спортсменов для менее опытных специалистов может быть затруднительна. Она требует знаний в области спортивной кардиологии, например особенностей гипертрофической, дилатативной и аритмогенной право- и левожелудочковой кардиомиопатий (ARVD, ALVD), заболеваний ионных каналов, таких как синдром длинного и короткого интервала QT (LQTS, SQTS) и синдрома Бругада [11, 17–19, 21, 24, e25]. Стандартом в оценке ЭКГ у спортсменов являются положения, предложенные Аль-Коррадо и др. [4, 6, 12, e1]. В оценке патологических изменений ЭКГ спортсменов существуют незначительные различия между американскими и европейскими критериями, особенно в отношении интервала QT, подхода к синдрому Вольфа-Паркинсона-Уайта (WPW), желудочковой экстрасистолии и неустойчивой желудочковой тахикардии [4].

В то время как анамнез и медицинское обследование спортсмена являются постоянными компонентами

во всех рекомендациях по кардиологическому скринингу, роль ЭКГ покоя у спортсменов обсуждается и оценивается противоречиво.

ЭКГ ПОКОЯ: ЗА И ПРОТИВ

Минусы

1. У спортсменов-профессионалов на ЭКГ покоя часто встречаются варианты нормы, а у спортсменов-любителей – редко. Отрицательные Т-волны у афроамериканских спортсменов и в возрасте до 16 лет часто не являются патологическими [6, e6, e19, e25, e28, e29].
2. Неправильное и ошибочное толкование результатов ЭКГ не является редкостью даже среди экспертов [15].
3. Без специальных знаний по ЭКГ в области спортивной кардиологии такие диагнозы, как заболевание ионных каналов или кардиомиопатия, иногда остаются без должного внимания (табл. 1).
4. Некоторые болезни сердца не показывают типичных изменений ЭКГ (синдром Марфана, ишемическая болезнь сердца).
5. Сензитивность диагностики и соотношение затрат и выгоды являются низкими [15, e19, e24, e25, e38], расходы в случае ошибочно истолкованных результатов ЭКГ являются значительными [e23, e25, e38].

Плюсы

1. ЭКГ покоя – относительно недорогой, доступный для многих спортивных врачей метод диагностики.
2. Характерные, формально патологические изменения, такие как глубокий отрицательный зубец Т, встречаются часто, особенно при ГКМП (82%); другие заболевания также могут проявляться в ЭКГ с негативным зубцом Т или с другими изменениями (эпсилон волны) (высокая сензитивность) [4, e1].
3. Блокада левого пучка Гиса или определенные формы блокады правой ножки пучка Гиса указывают на органическое заболевание сердца [4] (табл. 2).
4. Актуальные критерии [4, 12, 13] упрощают, стандартизируют и улучшают диагностику и диагностическую точность [4, e1–e3].
5. Уровень ошибочных результатов оценки ЭКГ у молодых и у менее подготовленных спортсменов меньше, чем у хорошо подготовленных спортсменов.
6. Патологические результаты ЭКГ ведут к дисквалификации спортсменов (в 2% случаев), но, возможно, это спасает им жизнь [4, 5, 16–19, e5, e25].
7. При положительном диагнозе у спортсмена, возможно, будут обследованы и члены его семьи (например, эхокардиография), что может также предотвратить сердечно-сосудистые инциденты и у них [4, 13, 14, e2, e4, e19, e23, e24, e30].
8. Положительный опыт ЭКГ покоя в качестве рутинного исследования опубликован в Италии («демографическое исследование») со значительным уменьшением случаев внезапной смерти [e3]. Смертность в итальянском исследовании

Таблица 1

Типичные отклонения в ЭКГ покоя в сопоставлении с анамнезом и клиническими проявлениями

• Признаки левожелудочковой гипертрофии без имевшихся тренировок на выносливость
• Атриовентрикулярный блок на ЭКГ покоя без имевшихся тренировок на выносливость
• Зубец Q с подозрением на имевшуюся ишемию (ИБС?)
• Переходное повышение сегмента ST
• Нарушение реполяризации с/без глубокой негативной волны Т
• Удлиненный или укороченный интервал QT
• Вентрикулярная преэксцитация (предварительное возбуждение) (дельта-волны)
• Ранняя реполяризация: эпсилон волны
• (Атипичная) блокада правой ножки пучка Гиса: подозрение на синдром Бругада (клиническая картина!)
• Блокада левой ножки пучка Гиса (постоянная или периодическая)
• Фибрилляция предсердий (интермиттирующая, устойчивая или постоянная, возможно ночная или с брадикардией)

в период наблюдения за 25 лет сократилось с 3,5 до 0,6 на 100 000 человек.

ОЦЕНКА АРГУМЕНТОВ В ПОЛЬЗУ ЭКГ ПОКОЯ

Прежде всего следует отметить, что в США медицинские осмотры участников спортивных соревнований проводятся лицами, не являющимися врачами, в отличие от Италии, где спортивные врачи имеют, как минимум, четыре года специализации (в том числе в спортивной кардиологии). Подобную специализацию в спортивной медицине стремятся ввести во всей Европе. В Германии данных исследований о соотношении затрат и выгоды при оценке рисков для спортсменов нет. Предварительные расчеты соотношения затрат и выгоды от спортивных медосмотров показывают сумму 8000-30 000 долл. США за спасенную жизнь или один QALY (один год продленной жизни с абсолютным качеством жизни), что в соответствии с критериями США является выгодным и приемлемым [13, e19].

Правовые и этические причины также говорят в пользу ЭКГ-скрининга, поэтому МОК (Международный олимпийский комитет) и большинство европейских стран предписывают проведение ЭКГ-скрининга [e31, e32]. Применение 12-канального электрокардиографа для регистрации ЭКГ покоя (консенсусные рекомендации) является частью текущих рекомендаций в Европе и МОК [4, 12, 13, e4, e31, e32].

Предметом дискуссии является вопрос, проводить ЭКГ покоя у всех детей или только в начале спортивной карьеры, так как нарушение функции ионных каналов уже в этом возрасте угрожает здоровью [24, e7, e15, e16, e19, e22].

Для оценки результатов обследований может быть использован алгоритм кардиологического скрининга спортсменов. Нарушения в состоянии здоровья, выявленные при сборе анамнеза, клиническом обследовании и на ЭКГ, всегда требуют дальнейшего медико-кардиологического обследования (рис. 2). Такие типичные симптомы, как одышка, боль в груди, сердцебиение и особенно обмороки, необходимо обследовать такими методами, как трансторакальная

Рис. 2. Алгоритм кардиологического скрининга спортсменов

Обозначения: NMR – nuclear magnet resonance (МРТ), ЭФИ – электрофизиологические исследования

Таблица 2

Причины сердечно-сосудистых инцидентов у спортсменов

• Кардиомиопатии: – гипертрофическая, с/без сужения выносящего тракта – дилатативная, «не уплотненная» – аритмогенная право- или левожелудочковая (ARVD, ALVD)
• Заболевания ионных каналов: – синдром длинного и короткого интервала QT (LQTS, SQTS) – синдром Бругада – синдром преэксцитации (с интермиттирующей фибрилляцией предсердий) – катехоламинергическая полиморфная желудочковая тахикардия (CPVT) – ранняя реполяризация
• Коронарные аномалии, аневризма, диссекция аорты, миокардит
• Заболевания сердечных клапанов, синдром Марфана
• Болезнь коронарных артерий – особенно у спортсменов старше 35 лет – при наличии более одного фактора риска – при артериальной гипертонии (высокой степени)

эхокардиография, велоэргометрия, 24-часовой ЭКГ-мониторинг, спирометрия. Эти методы дополняют лабораторными исследованиями [12]. Правильная расшифровка ЭКГ покоя спортсменов требует квалифицированных знаний спортивного врача, при сомнениях назначаются соответствующие консультации врача по спортивной кардиологии.

Диагностика ишемической болезни сердца (ИБС) по результатам ЭКГ покоя ненадежна, поскольку встречаются ее скрытые формы, особенно у спортсменов пожилого возраста. Таким образом, при выявлении ИБС показано проведение велоэргометрии [6, 15, 20, e14, e33, e34].

ВЕЛОЭРГОМЕТРИЯ

Велоэргометрия позволяет выявить нарушение коронарного кровообращения, аритмию и артериальную гипертензию под влиянием нагрузки [16, 18–20, e15, e33, e34]. На основе эргометрических данных с учетом уточненного диагноза формируются рекомендации по проведению тренировок [16, e33]. Велоэргометрия является стандартным, но не рутинным методом кардиологического скрининга [18, 19]. Показанием для велоэргометрии перед началом интенсивных тренировок является возраст, указанный в директивных документах: мужчины старше 45 лет, женщины старше 55 лет (табл. 1 и 3) [16, 18, e15, e33, e34]. Для этой возрастной группы положительная прогностическая ценность метода составляет около 85%, предварительная проверка вероятности – 21% и специфичность – 77%±17%, уровень доказательности – IIb [16, e33, e34].

Для лиц моложе 55 лет, не имеющих симптомов заболеваний и не имеющих факторов риска, существует дополнительная рекомендация проведения велоэргометрии [16, 18, 19] (табл. 4). Велоэргометрия у лиц старше 45-лет рекомендуется, если присутствует более чем один фактор риска и планируется начало

Таблица 3

Возможные патологические изменения в ЭКГ у спортсменов [по e1, 16]

• Зубец P: – расширение левого предсердия: негативная часть зубца P в грудном отведении V1 глубиной > 0,1 mV и шириной > 0,04 с – перегрузка правого предсердия: зубец P в отведении II и III усилен или амплитуда в грудном отведении V1 > 0,25 mV
• Комплекс QRS: – вектор во фронтальной плоскости: ось отклонения вправо (> +120°) или влево – 30 до – 90° – увеличение потенциала напряжения: амплитуда зубцов R или S в отведениях конечностей > 2 mV, S в грудных отведениях V1 или V2 > 3 mV, или зубца R в V5 или V6 > 3 mV (см. также индекс Соколова)
• Аномальные зубцы Q: – продолжительность более 0,04 с или > 25% от высоты последующего зубца R или зубца QS в двух или более отведениях – блокада правой или левой ножки пучка Гиса с длительностью комплекса QRS в 0,12 с – зубец R или R' в грудном отведении V1 > 0,5 mV и соотношение R/S > 1
• Сегмент ST, зубец T, интервал QT: – снижение сегмента ST или уплощение зубца T или инверсия зубца T в двух и более отведениях – удлинение интервала QT > 0,44 с у мужчин и > 0,46 с – у женщин
• Аномалии ритма и переходной зоны: – комплексные желудочковые аритмии – частые желудочковые экстрасистолы (> 30/ч или > 1000/24 ч) считаются серой зоной перехода к патологическому состоянию – наджелудочковая тахикардия, трепетание предсердий или мерцательная аритмия – укорочение интервала PQ (время AV) (< 0,12 с) с/без дельта-волны – синусовая брадикардия с частотой сердечных сокращений в покое ниже 40/мин (у профессиональных спортсменов может быть нормой) – атриовентрикулярная блокада 1*, 2 или 3-й степени (у профессиональных спортсменов может быть нормой)

* – 1-я без укорочения при гипервентиляции или низкой физической нагрузке.

Комментарий: при **«необычной» блокаде правой ножки пучка Гиса**: исключение синдрома Бругада или ARVD.
Удлинение интервала QT: исключение врожденного или приобретенного синдрома удлиненного QT.
Укорочение интервала QT: может быть патологией (так называемый синдром короткого QT).
Внимание: у тренированных спортсменов иногда наблюдается удлинение интервала QT.
Инертное начало сокращения желудочков (дельта-волны): исключение синдрома WPW. (Примечание: синдром WPW, зубец Q в отведениях I, AVL и V6 отсутствует, так как выпадает активация перегородки).

Таблица 4

Показания для велоэргометрии у лиц без симптомов ишемической болезни сердца

• Категория I: нет показаний
• Категория II: – обследование больных с множественными факторами риска – обследование мужчин без симптомов ИБС старше 45 лет и женщин старше 55 лет – перед началом физических тренировок – в профессиях, в которых острое заболевание может поставить под угрозу общественную безопасность – при высокой вероятности развития ишемической болезни сердца, периферических окклюзионных заболеваний артерий, хронической почечной недостаточности и др.
• Категория III: рутинное обследование лиц без симптомов ИБС [15, 20, e14]

интенсивных физических тренировок (уровень доказательности IIb, директивы AHA, ACC и DGK [12, 16, 18]. У лиц любого возраста с симптомами сердечно-сосудистых заболеваний и у лиц старше 65 лет (даже без симптомов) проведение велоэргометрии перед началом тренировок является обязательным [12–19, e33, e34].

По шкале Framingham Risiko Score (FRS) показатель более 2,0 является показанием для проведения велоэргометрии, показатель менее 0,6 не является показанием [15, e15]. FRS построен на клинических данных (возраст, курение, артериальное давление) и показателях лабораторных исследований (холестерин ЛПВП).

AHA в целом считает проведение велоэргометрии и лиц без симптомов ИБС перед тренировкой умеренной тяжести необязательным, так как риск является низким и стоимость обследования дорогая. К тому же велоэргометрия не имеет высокой надежности и несет некую неопределенность при оценке [20].

При проведении велоэргометрии руководствуются принципами контроля качества. Частой ошибкой при ее проведении является недостаточная физическая нагрузка обследуемого [12, 15, 18–20, e14, e33, e34]. При обследовании лиц с избыточным весом или ожирением применяются рекомендации, не имеющие доказательности, но тем не менее позволяющие избежать у этих лиц сердечно-сосудистых инцидентов.

ПОВТОРНЫЙ КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ

По вопросу о частоте повторных кардиологических скринингов у спортсменов проспективные исследования пока не проводились. В литературе проведение повторного кардиологического скрининга рекомендуется следующим лицам:

- в возрасте до 35 лет – каждые 2-3 лет;
- в возрасте старше 35 лет и имеющих более чем один фактор риска или выявленные отклонения в предыдущем обследовании – каждый год или раз в два года [4, 12, e14, e27];
- с впервые выявленными сердечно-сосудистыми симптомами и жалобами – в краткосрочной перспективе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Содержание и объем спортивно-медицинских обследований, особенно применение при этом ЭКГ покоя, вызывают у специалистов из США и Европы большую дискуссию, при этом в США гораздо более важную роль играет финансовый фактор [13, 21–24, e24–e26, e30, e35, e36 , e38, e39]. Среди конкретных групп спортсменов еще отсутствуют многолетние наблюдения и обширные проспективные многоцентровые когортные исследования с жесткими параметрами (смертность и сердечно-сосудистая заболеваемость). Эти исследования должны прояснить вопросы относительно необходимого охвата медицинскими обследованиями, соотношения затрат и выгоды. Существуют рекомендации дополнить уже существующую программу «Check-up-35» спортивно-медицинским обследованием в целях профилактики и теста на спортивную пригодность, а также для консультирования по здоровому образу жизни. В Германии статистика по частоте сердечно-сосудистых инцидентов в спорте также отсутствует. На массовых спортивных мероприятиях с большим числом участников, таких как городской марафон, должно быть организовано анонимное анкетирование участников, с тем чтобы улучшить медицинское обеспечение и проспективно охватить кардиологические инциденты. Только так можно на спортивных мероприятиях, включающих массовые забеги, марафон, триатлон, распознать фактическую

группу риска. Это позволило бы проверить полезность подобного скрининга. Для этого также необходимо сотрудничество организаторов массовых спортивных мероприятий и спасательных служб. Соответствующие опросники уже применяются. Проведение судебно-медицинского вскрытия и «молекулярной аутопсии» при возникновении смертельных случаев во время спортивных мероприятий также может принести существенные результаты [9, 10].

В настоящее время на основе консенсусных рекомендаций (IIa, C) из этических, правовых и медицинских соображений предлагается проведение спортивно-медицинского обследования с изучением стандартизированного анамнеза, клинических данных и квалифицированным проведением ЭКГ покоя. Это предложение основано на рекомендациях МОК, кардиологических, спортивно-медицинских и педиатрических обществ США и Европы. Так как спортивные организации, министерство здравоохранения, международные организации, такие как ВОЗ, врачебные и спортивно-медицинские ассоциации рекомендуют регулярную физическую активность для первичной профилактики, то и людям, решившим заниматься спортом, должны быть предложены меры квалифицированного медицинского скрининга для предотвращения сердечно-сосудистых рисков.

Контактный адрес:
Prof. Dr. med. Herbert Löllgen
Daniel-Schürmann-Straße 14, 42853 Remscheid
E-Mail: herbert.loellgen@gmx.de

ЛИТЕРАТУРА:

1. Leyk D., Rüther T., Wunderlich M., Sievert A.P., Erley O.M., Löllgen H. Utilization and implementation of sports medical screening examinations // Dtsch. Arztebl. Int. – 2008; 105(36). – S. 609–614.
2. Maron B.J., Towbin J.A., Thiene G. et al. Contemporary definitions and classification of the cardio-myopathies: An American Heart Association Scientific Statement from the Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Groups; and Council on Epidemiology and Prevention // Circulation. – 2006; 113. – P. 1807–1816.
3. Maron B.J., Zipes D.P. 36th Bethesda Conference: Eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities // J. Am. Coll. Cardiol. – 2005; 45. – P. 1312–1375.
4. Corrado D., Basso C., Schiavon M., Pellicia A., Thiene G. Pre-Participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden cardiac death // J. Am. Coll. Cardiol. – 2008; 52. – P. 1981–1989.
5. Pellicia A., Zipes D.P., Maron B.J. Bethesda conference 36 and the European Society of Cardiology consensus recommendations revisited: A comparison of U.S. and European criteria for eligibility and disqualification of competitive athletes with cardiovascular abnormalities // J. Am. Coll. Cardiol. – 2008; 52. – P. 1990–1996.
6. Priori S.G., Zipes D.P. Sudden cardiac death. Malden, Massachusetts: Blackwell, 2006.
7. Löllgen H., Gerke R., Steinberg T. Der kardiale Zwischenfall im Sport // Dtsch. Arztebl. – 2006; 103(23). – S. 1617–1621.
8. Maron B.J., Doerer J.J., Haas T.S., Tierney D.M., Mueller F.O. Sudden death in young competitive athletes // Circulation. – 2009; 119. – P. 1085–1092.
9. Tester D.J., Ackerman M.J. The role of molecular autopsy in unexplained sudden cardiac death // Curr. Opin. Cardiol. – 2006; 21. – P. 166–172.
10. Tester D.J., Ackermann M.J. Postmortem long QT syndrome genetic testing for sudden unexplained death in the youth // J. Am. Coll. Cardiol. – 2007; 49. – P. 240–246.
11. Sen-Chowdhry S., Syris P., Prasad S. et al. Left dominant arrhythmogenic cardiomyopathy // J. Am. Coll. Cardiol. – 2008; 52. – P. 2175–2187.
12. Löllgen H., Hansel J. Vorsorgeuntersuchung bei Sporttreibenden: S1-Leitlinie, 2007, DGSP; www.dgsp.de oder www.prof-loellgen.de
13. Drezner J.A. Contemporary approaches to the identification of athletes at risk for sudden cardiac death // Curr. Opin. Cardiol. – 2008. – P. 494–501.
14. Wilson M.G., Basavarjaiah S., Whyte G.P., Cox S., Loosemore M., Sharma S. Efficacy of personal symptom and family history questionnaire when screening for inherited cardiac pathologies: the role of electrocardiography // Br. J. Sports. Med. – 2008; 42. – P. 207–211.
15. Gibbons R.J., Balady G.J., Bricker J.T. ACC/AHA 2002 guidelines update for exercise testing. Summary article // Circulation. – 2002. – P. 883–892.
16. Löllgen H., Erdmann E., Gitt A. Ergometrie. 3rd edition.

Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.

17. Viskin S., Rosovki U., Sands A.J. Inaccurate electrocardiographic interpretation of long QT: the majority of physicans cannot recognize a long QT when they see one // Heart Rhythm. – 2005; 2. – P. 569–574.

18. Chaitman B.R. An electrocardiogram should not be included in routine preparticipation screening of young athletes // Circulation. – 2007; 16. – P. 2610–2615.

19. Myerburg R.J., Vetter V.L. Electrocardiograms should be included in preparticipation screening of athletes // Circulation. – 2007; 16. – P. 2616–2626.

20. Haskell W., Lee I.-M., Pate R.R. et al. Physical activity and public health //Circulation. – 2007; 16. – P. 1081–1093.

21. Maron B.J., Thompson P.D., Puffer J.C. Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes: Addendum // Circulation. – 1997; 998. – P. 2294.

22. Maron B.J. et al. Recommendations for preparticipation screening and the assessment of cardiovascular disease in masters athletes // Circulation. – 2001; 101. – P. 327–334.

23. Pellicia A., Maron B. J. Preparticipation cardiovascular evaluation of the competitive athlete: perspectives from the 30-year Italian experience // Am. J. Cardiol. – 1995; 75. – P. 827–829.

24. Sofi F.A., Capalbo A., Pucci N. et al. Cardiovascular evaluation, including resting and exercise electrocardiography, before participation in competitive sports: cross sectional study // BMJ. – 2008; 337. – P. 88–92.

e1. Corrado D. et al. Consensus statement of the study group of sport cardiology of the working group of cardiac rehabilitation and exercise physiology and the working group of myocardial and pericardial diseases of the European Society of Cardiology // Eur. Heart. J. – 2005; 26. – P. 516–524. MEDLINE

e2. Pellicia A., Saner H. Participation in leisure-time physical activities and competitive sports in patients with cardiovascular diseases: How to get the benefits without risks // Europ. J. Cardiovasc. Prev. Rehab. /– 2005; 12. – P. 315–317. MEDLINE

e3. Corrado D., Basso C., Pavei A., Michieli P., Schiavon M., Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program // JAMA. – 2006; 296. – P. 1593–1601. MEDLINE

e4. Maron B.J. How should we screen competitive athletes for cardiovascular disease? // Europ. Heart. J. – 2005; 8. – P. 516–524. MEDLINE

e5. Maron B.J., Douglas P.S., Graham T.P. et al. Task Force 1: Preparticipation screening and diagnosis of cardiovascular disease in athletes // J. Am. Coll. Cardiol. – 2005; 45. – P. 1322–1326. MEDLINE

e6. Estes N.M.A., Salem D.N., Wang P.J. (eds.). Sudden cardiac death in the athlete. Armonk NY: Futura Publishing Company, 1998.

e7. Schmitt C., Merkel M., Wondrascheck R., Riexinger T., Luik A. Plötzlicher Herztod bei Jugendlichen und Sportlern // Kardiologie Update. – 2009; 5. – S. 47–59.

e8. Klot S., Mittleman M.A., Dockery D.W. et al. Intensity of physical exertion and triggering of myocardial infarction: a case-crossover study // Eur. Heart. J. – 2008; 29. – P. 1881–1888. MEDLINE

e9. Marti B. Plötzliche Todesfälle an Schweizer Volksläufen 1978–1987 // Schweiz. Med. Wschr. – 1989; 119. – P. 473–482. MEDLINE

e10. Puranik R., Chow C.K., Duflou J.A. Sudden death in the young // Heart. Rhythm. – 2005. – P. 1277–1282. MEDLINE

e11. Eckart R.E., Scoville S.L., Campbell C.L. Sudden death in young adults: a 25 year review of autopsy in military recruits 2004 // Ann. Intern. Med. – 141. – P. 829–834. MEDLINE

e12. Maron B.J., Shirani J., Poliac L.C. Sudden death in young competitive athletes: clinical, demographic and pathological profiles // JAMA. – 1996; 276. – P. 199–204. MEDLINE

e13. Cardinal B. Assessing the physical activity readiness of inactive older adults // Appl. Phys. Act. Quarterly. – 1997; 14. – P. 65–73.

e14. Maron B.J., Araujo C.G., Thompson P.D. et al. Recommendations for preparticipation screening and the assessment of cardiovascular disease in masters athletes: an advisory for healthcare professionals from the working groups of the World Heart Federation, the International Federation of Sports Medicine, and the American Heart Association Committee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention // Circulation. – 2001; 103. – P. 327–334. MEDLINE

e15. ACSM guidelines for exercise testing and prescription, 2006,7th ed. Philadelphia: Lippincott (American College of Sports Medicine (ACSM).

e16. Siscovick D.S., Weiss N.S., Fletcher R.H., Lasky T. The incidence of primary cardiac arrest during vigorous exer-

cise // New Engl. J. Med. – 1984, 311. – P. 874–877. MEDLINE

e17. Muller J.E.,Tofler G.H., Stone P.H. Circadian variation and triggers of onset of acute cardiovascular disease // Circulation. – 1989; 79. – P. 733–743. MEDLINE

e18. Tofler G.H. Triggers of sudden cardiac death in the athlete // Estes NMA, Salem DN, Wang PJ (eds.): Sudden cardiac death in the athlete. Armonk NY: Futura Publishing Company, 1998. P. 221–234.

e19. Papadakis M., Whyte G., Sharma S. Preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in young competitive athletes // Brit. Med. J. – 2008, 337. – P. 806–811. MEDLINE

e20. Maron B.J., Epstein S.E., Roberts W.C. Causes of sudden death in competitive athletes // J. Am. Coll. Cardiol. – 1986, 7. – P. 204–214. MEDLINE

e21. Maron B.J., Shirani J., Poliac L.C., Mathenge R., Roberts W., Nuekker P. Sudden death in young competitive athletes: clinical, demographic, and pathological profiles // JAMA. – 1996; 276. – P. 199–204. MEDLINE

e22. Noronha Sv. de, Sharma S., Papadakis M., Desai S., Whyte G., Sheppard M.N. Aetiology of sudden death in athletes in the United Kingdom: a pathological study // Heart. – 2009, 25. – P. 1409–1414. MEDLINE

e23. Pelliccia A., Culasso F., Di Paolo M. et al. Prevalence of abnormal electrocardiograms in a large, unselected population undergoing pre-participation cardiovascular screening // Eur. Heart. J. – 2007; 28. – P. 2006–2010. MEDLINE

e24. Fuller C.M., McNulty C.M., Spring D.A. et al. Prospective screening of 5615 high scholl athletes for risk of sudden cardiac death // Med. Sci. Sports. Exer. – 1997; 29. – P. 1131–1138. MEDLINE

e25. Maron B.J., Mittleman M.A., Pelliccia A. Placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology // Circulation. – 2007; 115. – P. 2358–2368. MEDLINE

e26. Nora M., Zimmermann F., Ow P., Fenner P., Marek J. Abstract 3718: Preliminary findings of ECG screening in 9125 young adults // Circulation. – 2007; 116. – P. II-845.

e27. Maron B.J., McKenna W.J., Danielson G.K. et al. A report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Clinical Expert Consensus Documents and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines // J. Am. Coll. Cardiol. – 2003; 42. – P. 1687–1713. MEDLINE

e28. Kindermann W., Dickhuth H.H., Nies A., Röcker A., Urhausen A. (eds.). Sportkardiologie. 2nd edition. Darmstadt: Steinkopf, 2004.

e29. Dickhuth H.H., Mayer F., Röcker K., Berg A. (eds.). Sportmedizin für Ärzte. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag, 2007.

e30. Pelliccia A. The preparticipation cardiovascular screening of competitive athletes: is it time to change the customary clinical practice? // Eur. Heart. J. – 2007; 28. – P. 2703–2705. MEDLINE

e31. Bille K., Figueiras D., Schamasch P. et al. Sudden cardiac death in athletes: The Lausanne Recommendations // Europ. J. Cardiovasc. Prev. Rehab. – 2006;13. – P. 859–875. MEDLINE

e32. IOC (Int. Olymp. Committee): Sudden cardiovascular death in sport. Preparticipation screening IOC Medical Commission (eds.) Lausanne, 2004.

e33. Löllgen H. Kardiopulmonale Funktionsdiagnostik, 4th edition, Nürnberg: Novartis, 2005.

e34. Trappe H.-J., Löllgen H. Leitlinien zur Ergometrie // Z. Kardiol. – 2000; 89. – S. 821–837. MEDLINE

e35. Kjaer M. Sudden cardiac death associated with sports in young individuals: Is screening the way to avoid it? // Scand. J. Med. Sci. Sports. – 2006;16. – P. 1–3. MEDLINE

e36. Hernelahti M., Heinonen O.J., Karjalainen J., Nylander J., Börjesson M. Sudden cardiac death in young athletes: time for a Nordic approach in screening? // Scand. J. Med. Sci. Sports. – 2008;18. – P. 132–139. MEDLINE

e37. Waller B.F., Roberts W.C. Sudden death while running in conditioned runners age 40 years or over // Am. J. Cardiol. – 1980;45. – P. 1292–1300. MEDLINE

e38. Maron B.J., Thompson P.D., Puffer J.C. et al.: A statement for health professionals from the Sudden Death Committee (clinical cardiology) and Congenital Cardiac Defects Committee (cardiovascular disease in the young), American Heart Association // Circulation. – 1996;15. – P. 850–856. MEDLINE

e39. Corrado D., Basso C., Thiene G. Sudden cardiac death in young people with apparently normalheart // Cardiovasc. Res. – 2001;50. – P. 399–408. MEDLINE

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ*

© В.А. Епифанов
УДК 616-08-035
Е 67

В.А. Епифанов
Кафедра восстановительной медицины Московского государственного медико-стоматологического университета (Москва)
lfksport@ramsr.ru

РЕЗЮМЕ

Виталий Александрович Епифанов — профессор, д.м.н., один из ведущих специалистов в области клинической реабилитации, в частности по изучению механизмов влияния средств медицинской реабилитации на органы и системы организма больного и инвалида, а также по научному обоснованию и разработке новых технологий восстановительной медицины.

В публикуемых материалах дано клинико-физиологическое обоснование применения средств и методов лечебной физкультуры для восстановительного лечения больных с различными заболеваниями.

Ключевые слова: *лечебная физкультура, средства, методы, клинико-физиологическое обоснование, показания.*

PHYSICAL THERAPY FOR CARDIOVASCULAR DISEAS

V.A. Yepifanov
Department of Restorative Medicine of Moscow State Medical Stomatological University, Moscow, Russia

SUMMARY

Vitaliy Aleksandrovich Yepifanov is a professor, MD, one of the leading specialist in the field of clinical rehabilitation, particularly in the field of studying of mechanisms of the effect of medical rehabilitation on the patient's and disabled's organs and systems, as well as the scientific rationale and development of new technologies of regenerative medicine.

In the published materials are given clinical and physiological ground for the use of means and methods of physiotherapy exercises for rehabilitation of patients with various diseases.

Key words: *physiotherapy, tools, methods, clinical and physiologic rationale, indications.*

ГИПЕРТОНИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ

«Ведущей причиной, с годами нарушающей адаптационные резервы системы кровообращения для урбанизированного человечества, стала хроническая гипокинезия, недостаточность запрограммированной эволюцией физической активности» (Гогин Е.Е., 1997). Современная цивилизация в значительной степени освободила человека от физических нагрузок, но эмоциональные и профессиональные напряжения если не увеличились, то и не уменьшились по сравнению с предыдущими этапами развития человечества и приобрели не меньшее значение для повышения АД, чем возраст и избыток веса.

И.П. Павлов писал: «Насколько хорошо происходит регуляция работы сердца, обусловленной мышечной деятельностью, конечно не чрезмерной, настолько же плохо происходит регуляция сердечной деятельности при различных влияниях, кои не ведут к мышечной работе».

В.А. Епифанов

Различные жизненные ситуации требуют резкого повышения кровообращения. Сбалансированность звеньев аппарата, участвующего в регуляции кровообращения на местном и системном уровнях, достигается и поддерживается постоянно тренирующими нагрузками, надежной системой обратных связей. Физическая активность обеспечивает устойчивость системы кровообращения, ее функциональный резерв. Брадикардия и спортивная гипотония — признаки этого резерва. Адаптационная способность системной ге-

* Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 11(83), 12(84).

модинамики резко снижается в условиях гипокинезии. Избыточная тахикардия и артериальная гипертония в ответ на физическую нагрузку указывают на детренированность сердечно-сосудистой системы.

На фоне гипокинезии роковыми в плане заболевания ГБ становятся такие факторы риска, как врожденная генетическая обусловленность, возраст, пол, перенесенные заболевания и эмоциональные перенапряжения.

По Г. Селье, проявления стресса, направленные на формирование приспособительных механизмов, обозначены как эустресс, а приводящие к дисфункции – дистресс. При дистрессе сначала временно, а затем устойчиво поражаются механизмы саморегуляции различных функциональных систем.

Ведущим фактором патогенеза психосоматических заболеваний, к которым относится ГБ, при эмоциональном стрессе является окислительный, или оксидантный, фактор. Стресс вызывает накопление в тканях свободных радикалов, ведущих к свободному перекисному окислению липидов мембран различных клеток, особенно нейронов головного мозга. При этом в ЦНС изменяется чувствительность нейронов к нейромедиаторам и олигопептидам. Это, в свою очередь, приводит к формированию очага застойного возбуждения, ведущего к стойкому нарушению механизмов саморегуляции АД.

В механизмах эмоционального стресса принимает участие и окись азота (NO). Блокада NO-синтазы – ключевого фермента образования NO в организме – повышает чувствительность к стрессорным нагрузкам. Дефицит NO приводит к сужению под влиянием нейромедиаторов кровеносных сосудов, вследствие чего повышается АД и нарушаются функции сердца, почек и других органов, к тому же под влиянием дистресса снижается иммунитет.

Указанные изменения носят сначала преходящий, транзиторный характер и легко устраняются, если субъект выходит из конфликтной ситуации. Однако при длительных, особенно непрерывных, конфликтных ситуациях наблюдается суммация изменений, что приводит к выраженной поломке механизмов саморегуляции кровообращения, в результате чего измененные физиологические функции начинают проявляться и вне конфликтной ситуации, становясь стойкими и часто необратимыми. Следовательно, чем раньше вмешаться в динамику формирования психосоматических расстройств при эмоциональном стрессе, тем более эффективны будут антистрессорные мероприятия.

Повреждающие влияния стресса зависят и от того, к какому психологическому типу относится человек – типу А или типу Б.

Под психологическим типом А (в отличие от медлительного, не стремящегося постоянно к успеху типа Б) понимается поведение, для которого характерны чрезмерное соперничество, стремление к успеху, агрессивность, чувство борьбы с постоянной нехваткой времени, настороженность, прерывистая речь. Исследования показывают, что у лиц типа А чаще развивается ИБС и повышается АД по сравнению с типом Б.

Большое количество исследований доказывает наличие в человеческой популяции определенного процента лиц, сохраняющих нормальные физиологические показатели даже при длительных и остро выраженных психоэмоциональных напряжениях.

Как показали экспериментальные исследования, у устойчивых к эмоциональному стрессу животных преобладают парасимпатические влияния на сердце. У таких особей в гипоталамусе более выражено содержание катехоламинов, веществ Р-пептида, вызывающего дельта-сон, бета-эндорфина и антиоксидантов.

Выявление этих факторов открыло возможность направленного повышения устойчивости предрасположенных к стрессу субъектов с помощью специальных воздействий, к которым прежде всего относятся физические тренировки.

Риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и, в частности ГБ, в первую очередь определяется общей выносливостью организма, которая формируется повседневной двигательной активностью и физическими упражнениями.

Развитие общей выносливости организма, повышение его физической работоспособности являются необходимыми тренировками сердечно-сосудистой системы и способами профилактики ГБ. А.М. Кочаров и Н.К. Новикова (1996) при обследовании большой группы пациентов показали, что увеличение уровня физической работоспособности с помощью аэробных нагрузок, повышающих выносливость, позволяет снизить риск прогрессирования артериальной гипертонии.

Профилактика ГБ должна начинаться с детства, когда нормальное развитие всех органов и систем во многом зависит от развития мышечной системы. Эта зависи-

мость прослеживается в течение всей жизни человека. Гипокинезия, влекущая за собой развитие гиподинамии, нерациональное и несбалансированное питание, снижение защитных свойств организма и различные заболевания, эмоциональные перегрузки, возрастные изменения – все это способствует формированию мышечного дисбаланса, который влияет на состояние коронарного и периферического сопротивления.

В основе снижения АД в результате физических тренировок лежит многофакторный механизм, реализующийся на разных «этажах» регуляции АД. Оно снижается в результате уменьшения активности симпатико-адреналовой системы, восстановления измененной чувствительности барорецепторов, изменения в распределении объемов жидкости, нормализации функций ренин-ангиотензиновой и депрессорной систем, вследствие чего снижаются общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС) и сердечный индекс (СИ).

M. McMahon и R. Palmer выделяют два основных пути воздействия тренировки на АД при начальной стадии ГБ: прямой – через изменения гемодинамики и опосредованный – через нормализацию питания, обмена веществ и методику релаксации (схема 4).

Задачами ЛФК при гипертонической болезни являются улучшение гемодинамики и повышение выносливости организма, изменение обменных процессов (увеличение толерантности к глюкозе, снижение холестерина и липопротеинов низкой плотности, активизация жирового обмена), улучшение состояния двигательной системы (устранение миофасциальных изменений и мышечного дисбаланса, повышение выносливости мышц).

Большое значение для лиц с повышенным АД имеет использование в программах физических тренировок упражнений, корригирующих патологические изменения в мышцах в виде гипертонусов мышц. С этой целью используются упражнения в расслаблении и постизометрическая релаксация мышц верхних конечностей, плечевого пояса, грудной клетки и др., напряжение которых выявлено при функциональном мышечном тестировании.

В целях повышения аэробной производительности организма и повышения, таким образом, его выносливости используются изотонические движения циклического характера (ходьба, бег, ходьба на лыжах, велотренировки).

Лица, начинающие физические тренировки до 34-35 лет и не имеющие признаков ГБ, могут заниматься физическими упражнениями и бегом в аэробном и аэробно-анаэробном режиме, т.е. при ЧСС от 65 до 85% максимального возрастного пульса.

Лицам, начинающим тренировки в возрасте старше 35 лет, особенно имеющим признаки заболевания сердечно-сосудистой системы, избыточный вес, заболевания опорно-двигательного аппарата, следует пройти медицинское обследование, включающее исследование с нагрузочным тестом. Определение пороговой нагрузки при велоэргометрической пробе (или с использованием тредмила) помогает выбрать адекватный режим тренировки, соответствующий нагрузке при максимальной ЧСС, равной 80% от порогового пульса. При невозможности проведения исследования с физической нагрузкой может быть рекомендован режим аэробных тренировок при ГБ I стадии в пределах 50-75%, а при ГБ II стадии – 40-65% ЧСС, максимального для возрастной группы (табл. 14).

Занятия лечебной гимнастикой (ЛГ) необходимо проводить 3-5 раз в неделю по 20-30 мин. Предпочтение отдается упражнениям, устраняющим чрезмерное напряжение мышц, особенно плечевого пояса, шеи, рук, лица; движениям, включающим в работу крупные мышечные группы туловища и нижних конечностей (до 1/6-1/7 мышечной массы) в изотоническом режиме и в чередовании с релаксацией их и дыхательными упражнениями (табл. 15, 16).

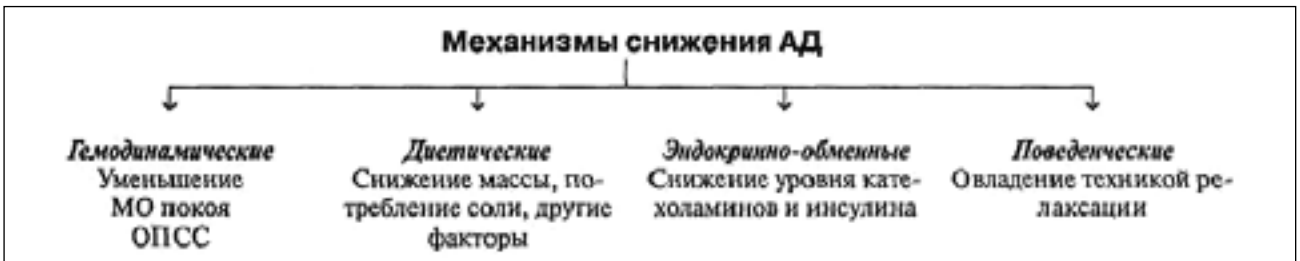

Схема 4. Предполагаемые механизмы снижения АД при тренировке (по M. McMahon и R. Palmer)

Наиболее физиологичными для сердечно-сосудистой, дыхательной и двигательной систем, для нормализации обмена веществ являются бег и ходьба, при которых реакция сосудистого сопротивления и АД бывают наиболее адекватными. Поэтому при начальных признаках ГБ лицам молодого возраста могут быть разрешены бег или быстрая ходьба, велотренировки. Тренировки должны быть регулярными и повторяться 4-5 раз в неделю при продолжительности их 20-30 мин или 2-3 раза в неделю по 40-60 мин.

При достоверном повышении работоспособности и стабилизации АД на нормальных цифрах во время занятий ЛФК могут быть рекомендованы кратковременные (3-5 с) изометрические напряжения (1-3 «пика») мелких и средних мышечных групп конечностей при ЧСС 65-85% максимального возрастного пульса.

Специалисты (Ragerstrom D., Hackel C., 1993; Гогин Е.Е., 1997) рекомендуют методику тренировки молодых лиц, страдающих гипертонической болезнью, проводимую под медицинским контролем, по ниже приведенному плану.

Занятия проводятся не реже 2-3 раз в неделю:

1-я неделя – 10-20 мин прогулки шагом;

2-я неделя – 10-20 мин прогулки шагом в меняющемся темпе ходьбы;

3-я неделя – двухразовый бег по 1 мин с 3-4 мин ходьбы до, после и между пробежками;

4-я неделя – трехкратный бег по 1 мин с 3-4 мин

Таблица 14

Рекомендуемая частота пульса при тренирующих нагрузках для различных возрастных групп при гипертонической болезни (Гогин Е.Е., 1997)

Возраст, лет	ЧСС/мин
20–29	115–145
30–39	110–140
40–49	105–130
50–59	100–125
60–69	95–115

Таблица 15

Лечебная физкультура при гипертонической болезни I стадии (середина курса)

Раздел занятия	Исходное положение	Содержание раздела	Продолжительность	Методические указания и целевая установка
Вводный	Стоя, сидя	Ходьба обычным шагом с ускорением и замедлением. Расслабление мышц рук, плечевого пояса, шеи, лица, ног. Статические и динамические дыхательные упражнения. Постизометрическая релаксация (ПИР) мышц шеи	5-7 мин	Ходьба ритмичная, амплитуда движений полная. Удлинение выдоха. Расслабление напряженных мышц. Снижение ОПСС
Основной	Сидя Стоя	Упражнения в изотоническом режиме для средних и крупных мышц рук, ног, туловища. Дыхательные упражнения. Постизометрическая релаксация мышц туловища и ног. Упражнения со снарядами, на гимнастической стенке, тренажерах в чередовании с расслаблением мышц. Упражнения на координацию, равновесие	13-15 мин	При выполнении упражнений дыхание не задерживать. Изометрические напряжения 25-40% максимальной силы мышц в течение не более 5-12 с. Устранение мышечного дисбаланса
Заключительный	Тренировка на велоэргометре Стоя	0,5-1,0 Вт/кг массы тела или 60-70% пороговой нагрузки Ходьба, дыхательные упражнения	10-15 мин	Увеличение нагрузки на велоэргометре осуществляется сначала за счет удлинения работы, а затем – за счет увеличения ее мощности при постоянном числе оборотов в минуту (60-70). Велотренировка может проводиться самостоятельно, дополнительно к ЛГ, от 20 до 40 мин. Повышение выносливости, снижение эмоционального напряжения

ходьбы до, после и между пробежками;

5-я неделя — трехкратный бег по 2 мин с 3-минутной ходьбой до, после и между пробежками;

6-я неделя — двухразовый бег по 3 мин с такими же паузами ходьбы.

С 7-й по 11-ю неделю – двухразовый бег сначала по 4 мин, потом увеличивая его длительность на 1 мин каждую неделю.

Оптимальным средством профилактики ГБ и ИБС являются физические тренировки при энерготрате на каждом занятии до 500 ккал и 2000 ккал/нед.

Для лиц старшего возраста рекомендуются занятия ЛГ, ходьба и малоинтенсивные велоэргометрические тренировки под контролем ЧСС, АД и «двойного произведения».

Противопоказания к назначению ЛФК: тяжелая форма ГБ, состояние после криза или резкого снижения АД с ухудшением общего состояния больного, тяжелая форма сердечной недостаточности.

Благоприятное влияние на больных ГБ оказывает массаж шейно-воротниковой зоны. Курс лечения состоит из 12-15 процедур. Основными приемами, которые используются при массаже, являются поглаживание и растирание (Макарова И.Н., Филина В.В., 2003).

Примерная процедура массажа шейно-воротниковой зоны при гипертонической болезни

Границы области массажа сзади: верхняя – волосистая граница головы, нижняя – на уровне нижних углов лопаток.

Спереди массируется верхняя часть грудной клетки до третьего ребра.

Положение пациента: сидя, лоб опирается о специальную подставку или кисти, при этом руки, согнутые в плечевых и локтевых суставах, должны лежать на подставке.

Положение массажиста: стоит за спиной пациента.

План: массаж задней и передней поверхностей шейно-воротниковой зоны, массаж лба, височных, околоушных областей, затылка.

Последовательность выполнения приемов

1. Поверхностное, затем глубокое плоскостное поглаживание задней и передней поверхности шейно-воротниковой зоны.
2. Спиралевидное растирание передней поверхности от средней линии к плечевым суставам.
3. Плоскостное поглаживание передней поверхности грудной клетки.
4. Спиралевидное растирание задней поверхности по трем линиям:
   а) от затылочной кости по задней поверхности шеи, по надплечьям к плечевым суставам;
   б) от позвоночника по горизонтальной линии к плечевым суставам;
   в) от 5-7-го грудного позвонка косо вверх к плечевым суставам.
5. Раздельно-последовательное поглаживание за-

Таблица 16

Лечебная физкультура при гипертонической болезни II стадии (середина курса)

Раздел занятия	Исходное положение	Содержание раздела	Продолжительность	Методические указания и целевая установка
Вводный	Сидя на стуле, лежа	Расслабление мышц рук, плечевого пояса, шеи, лица, ног, ПИР мышц-ротаторов шеи, трапециевидной, разгибателей шеи, подостной, грудино-ключично-сосцевидной. Упражнения для мелких и средних мышц конечностей. Статическое дыхание	5-8 мин	Устранение мышечного дисбаланса. Снижение ОПСС
Основной	Сидя, стоя	Изотонические движения для мышц конечностей и туловища в чередовании с расслаблением. ПИР для мышц ног. Дыхательные упражнения. Элементарные упражнения в равновесии и на координацию. Ходьба с небольшими ускорениями и изменением направления	10-15 мин	Дыхание с некоторым удлинением выдоха. Темп выполнения упражнений медленный и средний. Паузы отдыха 10-20 с между наиболее трудными упражнениями
Заключительный	Велотренировка Сидя, стоя	Мощность нагрузки 50% пороговой или 0,5 Вт/кг веса тела, 60-70 об./мин. Упражнения для мелких и средних мышечных групп, дыхательные, ходьба	5-15 мин	Постепенное увеличение продолжительности тренировки под контролем «двойного» произведения. Повышение выносливости

дним ходом сверху вниз от затылка и надплечий.
6. Попеременное растирание по трем линиям.
7. Спиралевидное поглаживание.
8. Спиралевидное растирание паравертебральных областей.
9. Раздельно-последовательное поглаживание вторыми и третьими пальцами паравертебральных областей сверху вниз.
10. Накатывание на большой палец по трем линиям.
11. Глажение.
12. Растягивание тканей над VII шейным позвонком короткими движениями больших пальцев или III и IV – в разных направлениях.
13. Плоскостное поглаживание с отягощением по трем линиям.
14. Последовательное поглаживание двумя руками, расходясь в разные стороны от средней линии, лба, височных и околоушных областей, затылка и шеи.
15. Спиралевидное растирание этих областей.
16. Плоскостное поглаживание лба, височных и околоушных областей, затылка, шеи, надплечий.
17. Глубокое плоскостное поглаживание передней и задней поверхности шейно-воротниковой зоны.
18. Поверхностное поглаживание всей массируемой поверхности шеи и грудной клетки.

Методические указания:

1) продолжительность первых 2-3 процедур – 7-10 мин, далее – до 12 мин;
2) при высоком АД выполняются только приемы плоскостного, спиралевидного поглаживания и спиралевидное растирание в сочетании 2:1;
3) не рекомендуется использование смазывающих средств;
4) нельзя касаться волосистой поверхности головы, если пациент этого не переносит;
5) лицам пожилого возраста массаж выполняется с меньшими интенсивностью и продолжительностью; при этом до 60% времени отводится на выполнение поглаживания;
6) оптимальное время проведения массажа с 10:30 до 13:30 и с 16:30 до 17:30.

После однократной процедуры массажа $АД_{сист.}$ снижается на 15-20 мм рт. ст., $АД_{диаст.}$ – на 10-15 мм рт. ст. Этот эффект проявляется через 5-20 мин. В сочетании с медикаментозным лечением и ЛГ массаж способствует ускорению снижения и стабилизации АД.

ГИПОТЕНЗИЯ АРТЕРИАЛЬНАЯ

Артериальную гипотензию диагностируют при уровне АД ниже 100/60 мм рт. ст. для лиц в возрасте 25 лет и ниже 105/65 мм рт. ст. для лиц старше 30 лет. Более точно нижнюю границу нормального систолического АД определяют по формуле: у мужчин – 65 + возраст, у женщин – 55 + возраст (Davis R., 1974).

Различают физиологическую и патологическую артериальную гипотензию, хотя границу между ними не всегда можно четко провести.

Физиологическая артериальная гипотензия встречается нередко у здоровых людей, выполняющих обычную физическую и умственную работу; она не сопровождается какими-либо жалобами и патологическими изменениями в организме. Выделяют также физиологическую артериальную гипотензию высокой тренированности (преходящего характера), возникающую у спортсменов.

Патологическая артериальная гипотензия может быть острой и хронической.

Острая артериальная гипотония – чаще всего следствие острой сердечно-сосудистой или сосудистой недостаточности при шоке различного генеза. Особое место занимает гипотензия положения, или ортостатическая, возникающая у больных после хирургических вмешательств (прежде всего на органах брюшной полости) или в стадии реконвалесценции после острых инфекционных заболеваний и др.

Хроническая гипотония подразделяется на: а) первичную (эссенциальную) и б) вторичную (симптоматическую). Жалобы больных неоднородны: отмечаются вялость, апатия, ощущение общей слабости и утомленности по утрам, отсутствие бодрости даже после длительного сна; ухудшение памяти, рассеянность и неустойчивость внимания, пониженная работоспособность.

Лечение патологических состояний, сопровождающихся хронической артериальной гипотензией, включает, кроме этиологической терапии, выполнение ряда профилактических мероприятий: ночной сон не менее 8 ч, утренняя гигиеническая гимнастика, водные тонизирующие процедуры после физических упражнений, систематическое чередование труда и активного отдыха (туризм, лыжные или велосипедные прогулки, плавание и спортивные игры, не требующие интенсивных физических усилий, сложной координа-

ции движений и напряженного внимания); правильная организация труда.

Определенное положительное действие в большинстве случаев оказывают психотерапия и лечение электросном, физиотерапевтические процедуры и средства лечебной физкультуры (физические упражнения, массаж, трудотерапия, двигательный режим и др.).

Непосредственное влияние различных средств ЛФК выражается в достоверном повышении АД и мышечного тонуса. Это свидетельствует о преобладании возбудительного процесса в ЦНС, в частности, физические упражнения вызывают поток проприоцептивных импульсов, который устремляется в ЦНС, изменяя ее функциональное состояние. Это приводит к рефлекторному, через сосудодвигательные центры, повышению АД. В то же время увеличивающийся при занятиях ЛФК скелетно-мышечный тонус обусловливает и вторую рефлекторную цепь воздействия на АД: усиливающаяся при повышении мышечного тонуса проприоцепция рефлекторно также оказывает стимулирующее влияние на АД. Можно предположить, что повышение АД при занятиях ЛФК – интегральный результат основных механизмов: непосредственно самих физических упражнений (моторика), повышающегося при них мышечного тонуса и сдвига лабильности ЦНС (Темкин И.Б., 1974). Поэтому закономерно применение специально подобранных и дозированных физических упражнений в качестве оздоравливающих и тренирующих, профилактических и терапевтических средств (рефлекторная терапия). Систематическая тренировка физическими упражнениями ведет к повышению функционального состояния сердечно-сосудистой системы у здорового человека и нормализует различные отклонения функций аппарата кровообращения в патологии и при детренированности (Мошков В.Н., 1977; Журавлева А.И., 1995).

Задачи ЛФК

1. Нормализация равновесия торможения и возбуждения в коре головного мозга (прежде всего путем усиления возбуждения), выработка и упрочение новых безусловных и условно-рефлекторных моторных связей, а также прессорной напряженности регуляции кровообращения.
2. Тренировка центральной нервной, сердечно-сосудистой систем и локомоторного аппарата, повышение мышечного тонуса – мощного регулятора АД.
3. Совершенствование ряда качеств, умений и навыков – произвольная регуляция правильного полного дыхания в процессе статических напряжений, произвольное расслабление мышц, координация движений.
4. Уменьшение субъективных проявлений заболевания (головные боли, общая слабость, головокружение и др.).

С целью улучшения функции дыхания в занятия ЛГ вводятся изотонические упражнения, направленные на увеличение силы дыхательной мускулатуры, увеличение подвижности диафрагмы и ЖЕЛ, улучшение легочной вентиляции, увеличение максимальной легочной вентиляции и др. Упражнения рекомендуется проводить в и.п. лежа на спине (на животе), что способствует, во-первых, повышению тонуса и силы мышц брюшного пресса, во-вторых, увеличению подвижности диафрагмы, в-третьих, активации кровообращения в брюшной полости, конечностях и сосудах головного мозга.

Улучшение функционального состояния аппарата внешнего дыхания приводит к лучшей переносимости как стандартных, так и бытовых физических нагрузок, уменьшает утомление в течение дня. В дальнейшем, наряду с дыхательными упражнениями, в занятиях широко используют общеукрепляющие упражнения, способствующие укреплению мускулатуры и, следовательно, нормализации тонуса сосудистой системы. По мере улучшения состояния больного и его переносимости физических нагрузок занятия дополняют специальными упражнениями, способствующими более высокому и длительному возрастанию АД (прессорное действие). При этом заболевании применяют статические упражнения в медленном и среднем темпе, включающие крупные мышечные группы, и скоростно-силовые упражнения.

Наиболее выраженное благоприятное влияние на организм больных оказывают упражнения в изометрическом режиме малой интенсивности, средней и большой продолжительности или большой и средней интенсивности, но малой продолжительности. Их выполняют в различных исходных положениях с гимнастическими предметами, на снарядах и без них.

Интенсивность развиваемого статического уси-

лия принято выражать в процентах от максимально возможного. Применяемые в ЛФК упражнения в изометрическом режиме, так же как и вообще силовые упражнения в методике спортивной тренировки (В.В. Кузнецов), можно разделить на следующие группы: а) малой интенсивности (20-30% от максимального усилия); б) умеренной интенсивности (30-40%); в) средней интенсивности (50%); г) большой интенсивности (60-70%); д) высокой интенсивности (70-80%); е) околопредельной интенсивности (90-95%); з) предельной интенсивности (100%).

По продолжительности развиваемого статического усилия упражнения в изометрическом режиме делятся на три основные группы: а) малой продолжительности (до 5 с); б) средней продолжительности (6-30 с); в) большой продолжительности (свыше 30 с).

Внимание! Следует учитывать, что максимум вегетативных сдвигов наблюдается не непосредственно после выполнения упражнений в изометрическом режиме, а через 1-3 мин после их окончания (феномен Линдгарда).

Статические упражнения после снижения нагрузки упражнениями в произвольном расслаблении мышц и дыхательными упражнениями следует включать сразу же за силовыми и скоростно-силовыми упражнениями.

Методические рекомендации по применению упражнений в изометрическом режиме (И.Б. Темкин)

- На протяжении одного занятия ЛГ рекомендуется включать 1-5 упражнений силового характера.
- Напряжение мышц при выполнении статических усилий чаще составляет 20-40% максимальных возможностей, значительно реже – 60-70%. Упражнения более высокой интенсивности противопоказаны.
- Продолжительность статического усилия в каждом из упражнений зависит от его интенсивности и находится с ней в обратной пропорции.

Упражнения малой интенсивности выполняются 30-60 с, умеренной и средней интенсивности – 5-25 с, более высокой интенсивности – не более 2-5 с.

- Каждое упражнение повторяется 2-5 раз с паузами между повторениями от 10 до 30 с.
- В процессе выполнения упражнений в изометрическом режиме малой интенсивности дыхание должно быть равномерным, глубоким, с некоторым удлинением фазы выдоха; кратковременные упражнения значительной интенсивности выполняются на выдохе или при задержке дыхания на фазе выдоха.

При выполнении упражнений в статическом усилии совершенно недопустимы непроизвольные задержки дыхания на фазе вдоха.

- После каждого повторения упражнений в изометрическом режиме обязательны упражнения в произвольном расслаблении мышц, дыхательные упражнения и паузы для отдыха.
- Упражнения в изометрическом режиме «рассеиваются» в основном разделе процедуры ЛГ и чередуются с упражнениями изотонического характера.
- Общая продолжительность статических усилий в процедуре ЛГ зависит от функционального состояния больного, периода курса восстановительного лечения и, естественно, от мощности мышечных групп, принимающих участие в выполнении упражнения, и интенсивности напряжения.

В курсовое лечение включается и массаж, цель которого – регулирующее влияние на динамику основных корковых процессов и функциональное состояние ангиорецепторов, усиление рефлекторных связей коры головного мозга с сердечно-сосудистой системой, улучшение общей гемодинамики и сосудистого тонуса, улучшение функции вспомогательных экстракардиальных факторов кровообращения, ликвидация застойных явлений в органах брюшной полости.

Рекомендуется легкий массаж, методика и дозировка которого зависят от состояния, клинического проявления болезни и переносимости процедуры.

При проведении общего массажа особое внимание обращается на пояснично-крестцовую область, нижние конечности и область живота.

Методика массажа: массаж паравертебральных зон – от нижележащих сегментов к вышележащим, области крестца, ягодичных мышц и подвздошных костей (поглаживание плоскостное и обхватывающее, растирание, штрихование и пиление, пересекание, растирание, разминание и вибрация). Курс массажа – 10-12 процедур.

(Продолжение следует.)

19 – 21 мая 2011, г. Сочи, Павильоны у Морпорта

СПОРТИВНЫЙ ФОРУМ «СПОРТ-СОЧИ-2011»

VI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

СПОРТИВНАЯ ИНДУСТРИЯ

III СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «OlympExpoBuild»

ВСЁ ДЛЯ СПОРТА, ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ОСНАЩЕНИЯ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

При поддержке:

Генеральный медиапартнер:

Генеральный информационный партнер:

Генеральный информационный спонсор: спортакадемреклама

Организатор:
Выставочная компания «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»
Тел./факс: (8622) 648-700, 642-333, 647-555, (495) 745-77-09
E-mail: sport_forum@sochi-expo.ru; http:// www.sochi-expo.ru
Официальный партнер: Группа компаний «Ивент-Сервис»

СОЧИЭКСПО

ГРУППА КОМПАНИЙ ИВЕНТ-СЕРВИС

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ В РЕДАКЦИЮ

СТАТЬИ И ТЕКСТЫ

1. Рукопись присылается в двух экземплярах и сопровождается письмом с предложением и указанием необходимого назначения (раздела).

2. Тексты статей могут передаваться в электронном виде или должны быть напечатаны на принтере или пишущей машинке.

Требования к материалам, присланным в электронном виде.

а) Материалы предоставляются на дискете или CD-диске в программе WORD с расширением .txt, .doc.

б) К текстам, предоставляемым в редакцию на дискетах, необходимо приложить их распечатку в двух экземплярах.

в) К материалам, передаваемым по электронной почте, необходимо приложить сопроводительное письмо с указанием названия журнала и раздела в нем.

Требования к материалам, присланным в печатном виде.

а) Межстрочное расстояние в тексте – 1,5 интервала, на листе – 30 строк, в строке – 60 знаков.

б) Весь текст статьи должен быть напечатан на бумаге формата А4 с одной стороны.

3. Статья будет опубликована при соблюдении всех требований к ее оформлению в ближайшем номере журнала. При отсутствии электронной версии возможна задержка публикации статьи из-за дополнительной технической обработки текста.

4. На 1-й странице статьи указывается УДК. Далее название статьи (заглавными буквами), инициалы и фамилия автора (авторов), полное название учреждения и его подразделения (кафедры), из которого выходит статья, город, страна, а в оригинальных статьях - резюме (не более 0,5 страницы) и «ключевые слова» - все вышеперечисленное печатается на русском и английском языках.

5. Объем оригинальной статьи не должен превышать 10 с., заметок из практики – 5-6 с., обзоров и лекций - до 20 с. машинописного текста.

6. Если авторы статьи работают в разных организациях, необходимо с помощью условных обозначений соотнести каждого автора с его организацией. Статья должна быть подписана всеми авторами.

7. Обязательно указываются фамилия, имя, отчество автора, с которым редакция будет вести переговоры, его полный почтовый адрес, телефон и факс, если таковой имеется.

8. Статья должна быть написана четко, ясно, без длинного введения и повторений, тщательно выверена автором. Порядок изложения материала в оригинальной статье должен быть следующим: введение, материалы и методы, результаты исследования, обсуждения и выводы. В конце статьи должны быть изложены рекомендации о возможности использования материала работы в практическом здравоохранении или дальнейших научных исследованиях. Методика исследования, используемая аппаратура и статистические методы должны быть изложены четко, так, чтобы их легко можно было воспроизвести. Все единицы измерения даются по Международной системе единиц СИ.

9. При изложении методики ЛФК и массажа необходимо полно представить цели, задачи, показания и противопоказания, подробное описание приемов массажа, средств ЛФК, оборудования и инвентаря, схем занятий ЛГ и содержания комплексов упражнений, дозировки нагрузок, контроля за реакцией организма пациентов и оценки эффективности.

10. Сокращения слов (аббревиатуры) допускаются для повторяющихся в тексте ключевых выражений или для часто употребляемых медицинских терминов, при этом все сокращения должны быть сначала приведены в статье полностью; сокращений не должно быть много (не более 5-6). Специальные термины следует приводить в русской транскрипции.

11. Приводимые в тексте формулы расчетов, химические формулы визируются авторами на полях; за их правильность ответственность несет автор.

12. Таблицы (не более 2-3) и рисунки (не более 3-4) должны быть построены наглядно и иметь название; их заголовки должны точно соответствовать содержанию граф. Все цифры в таблицах должны быть тщательно выверены автором и соответствовать тексту статьи.

13. Список литературы (для оригинальной статьи 10-12 единиц) должен быть напечатан по алфавиту на отдельном листе, каждый источник с новой строки под порядковым номером. В списке перечисляются только те источники литературы, ссылки на которые приводятся в тексте. В списке приводятся фамилии авторов до трех.

При описании статей из журнала указывают в следующем порядке такие выходные данные: фамилия, инициалы автора, если их несколько, то первых трех, название источника, год, том, номер страницы (от и до).

При описании статей из сборников указываются выходные данные: фамилия, инициалы автора или первых трех, название сборника, место издания, год издания, страницы (от и до).

За правильность приведенных в списке данных литературы ответственность несут авторы. Библиографические ссылки в тексте статьи даются в квадратных скобках с номерами в соответствии с пристатейным списком литературы. Фамилии иностранных авторов даются в оригинальной транскрипции.

14. Редакция направляет все статьи на рецензирование и имеет право сокращать и редактировать текст статьи, не искажая основного смысла. Если статья возвращается автору для доработки, исправлений или сокращений, то вместе с новым текстом автор должен возвратить и первоначальный текст.

15. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ В РЕДАКЦИЮ

ИЛЛЮСТРАЦИИ В ТЕКСТЫ, ЛОГОТИПЫ, ФОТОГРАФИИ

1. Фотографии для публикации принимаются в виде оригиналов фотографий или в виде качественных изображений, отпечатанных типографским способом.

2. В случае, когда материалы передаются в электронном виде по электронной почте или на дискетах, убедительная просьба не помещать графические файлы в текстовые документы, а пересылать или записывать на дискеты и CD-диски отдельно со следующими параметрами:

.tif (без сжатия, 300 dpi),

.eps, .jpg (показатель качества не ниже 8),

.cdr (CorelDraw шрифты в кривых!!! Не более 1000 узлов в кривой), .ai.

Необходимо приложить распечатку передаваемых файлов!

При желании использовать строго определенный цвет в рекламе - давать раскладку CMYK либо номер в библиотеке Pantone Process.

3. Рисунки должны быть четкими. На обороте каждой иллюстрации простым карандашом ставятся номер рисунка, фамилия автора и пометка «верх», «низ».

4. Подписи к рисункам (легенды) делаются на отдельном листе с указанием номера рисунка; в подписи приводится объяснение значений всех кривых, букв, цифр и других условных обозначений.

В случае предоставления заказчиком готового макета рекламы, материалы предоставляются в формате .tif (без сжатия, с разрешением 300 dpi, CMYK).

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

ПОЛОЖЕНИЕ О ПОРЯДКЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ РУКОПИСЕЙ, ПОСТУПИВШИХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА»

1. Рукописи (далее статьи), поступившие в редакцию журнала «Лечебная физкультура и спортивная медицина», проходят через институт рецензирования.
2. Формы рецензирования статей:
   - рецензирование непосредственно в редакции (главным редактором журнала или его заместителем);
   - рецензия в приложении к статье, направляемой автором *(см. ниже рекомендуемые план и оформление рецензии)*; в качестве рецензента не могут выступать научный руководитель или консультант диссертанта;
   - дополнительное рецензирование ведущими специалистами отрасли, в том числе из состава редакционной коллегии и редакционного совета журнала.
3. Результаты рецензирования сообщаются автору.

Рекомендуемые план и оформление рецензии:

1. Исходные данные по статье (Наименование статьи, Ф.И.О. автора статьи).
2. Рецензия:
   2.1. Актуальность представленного материала, научная новизна представленного материала).
   2.2. Мнение рецензента по статье (оригинальность представленных материалов, грамотность изложения, ценность полученных результатов, апробация, замечания по статье).
   2.3. Заключение (возможные варианты):
   - статья рекомендуется к опубликованию;
   - статья рекомендуется к опубликованию после исправления указанных замечаний (без повторного рецензирования);
   - статья требует серьезной доработки с учетом указанных замечаний (с последующим повторным рецензированием);
   - статья не рекомендуется к опубликованию;
   - иное мнение.
3. Личные данные рецензента (Фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, место работы, занимаемая должность).
4. Рецензия подписывается рецензентом. Подпись заверяется.

Просим авторов присылать свои фотографии для публикации их вместе со статьей.

- Рукописи авторам не возвращаются.
- При несоблюдении вышеизложенных требований к материалам редакция за качество публикации ответственности не несет.
- При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Редколлегия

Статьи направлять по адресу: 129090, г. Москва, пер. Васнецова, д. 2, под. 1
Реабилитационный центр. Редакция журнала «Лечебная физкультура и спортивная медицина».
Тел.: (495) 755-61-45, 784-70-06.
Факс: (495) 755-61-44.
E-mail: lfksport@ramsr.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС ПО ОБЪЕДИНЕННОМУ КАТАЛОГУ АГЕНТСТВА ПЕЧАТИ И РОЗНИЦЫ «ПРЕССА РОССИИ» НА I ПОЛУГОДИЕ 2011 ГОДА

«ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА»
Для индивидуальных подписчиков..... 44018
Для предприятий и организаций 44019
(периодичность: 6 номеров в полугодие)

«ДЕТСКАЯ И ПОДРОСТКОВАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ»
Для индивидуальных подписчиков..... 82493
Для предприятий и организаций 82494
(периодичность: 1 номер в полугодие)

«РЕАБИЛИТАЦИОННАЯ ПОМОЩЬ»
Для индивидуальных подписчиков..... 83256
Для предприятий и организаций 83257
(периодичность: 1 номер в полугодие)

По вопросам приобретения журналов обращаться в редакцию по тел.: (495) 755-61-45, 784-70-06

Расценки на размещение рекламы в журналах в 2010 г. (в рублях, включая НДС)

Размер блока, доля полосы	Черно-белый вариант	Стоимость в цветном исполнении			Размер ч/б блока (мм)
		1-я полоса обложки	2-я и 3-я полосы обложки	4-я полоса обложки	
1/8	1650	-	-	-	84 × 58
1/4	3500	-	-	-	84 × 123
1/2	6500	-	-	-	174 × 123
1	12000*	25000	18000	20000	174 × 250

*Одна (1) черно-белая полоса в самом блоке журнала, независимо от месторасположения (страницы)

По вопросам размещения рекламы в журнале обращаться в редакцию
факс: (495) 755-61-45,
тел.: (495) 784-70-06
e-mail: lfksport@ramsr.ru

Верстка и дизайн: Press-Art

Президент Общероссийского общественного фонда «Социальное развитие России» д.м.н., профессор, академик РАЕН Фарид Анасович Юнусов

Адрес издательства: 129090, Москва, пер. Васнецова, д. 2

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-34100 от 21 ноября 2008 г.
ISSN 2072-4136

Тираж 4000 экз. Отпечатано в ООО «Пресс-Арт». Заказ № 1518. Цена свободная.