«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., профессор, 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 **10**
А.А. Бирюков

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

ВИТАМИННЫЙ СТАТУС ДЕТЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ПЛАВАНИЕМ **16**
В.М. Коденцова, В.Б. Спиричев, О.А. Вржесинская, Н.А. Бекетова, О.Г. Переверзева, О.В. Кошелева, Г.А. Михеева, Л.Н. Шатнюк, Т.Э. Боровик, С.Д. Поляков, И.Т. Корнеева, С.Г. Макарова, Т.Р.Чумбадзе

СУТОЧНАЯ РИТМИЧНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМ ВЕГЕТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ **21**
Ю.П. Салова, Ю.В. Корягина

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КУРСОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ НАРУЖНОЙ КОНТРПУЛЬСАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПЕРЕНОСИМОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК **27**
И.В. Бухтияров, С.П. Рыженков, Д.А. Никифоров, В.А. Мухин

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА «ANATOMOTOR» В СОЧЕТАНИИ С МЕДИЦИНСКИМ МАССАЖЕМ И ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЕЙ COMPEX ПРИ ЛЕЧЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕННИСИСТОВ С МИОФАСЦИАЛЬНЫМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ **32**
В.П. Миляев, С.Н. Попов

ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА **36**
О.Н. Кудря

CONTENTS

DYNAMIC PHYSIOLOGY

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

MASSAGE

SPORT MASSAGE **10**
A.A. Birukov

SPORTS MEDICINE

VITAMINS STATUS OF CHILDREN-SWIMMERS **16**
V.M. Kodentsova, V.B. Spirichev, O.A.Vrzhesinskaya, N.A. Beketova, O.G. Pereverzeva, O.V. Kosheleva, G.A. Miheeva, L.N. Shatnyuk, T.E. Borovik, S.D. Polyakov, I.T. Korneeva, S.G. Makarova, T.R.Chumbadze

CIRCADIAN RHYTHMICITY OF RACING SKIERS VEGETATIVE SYSTEM INDEXES **21**
Yu. Salova, Yu. Koryagina

SURVEY OF A POSSIBILITY TO COURSE APPLICATION OF EXTERNAL COUNTERPULSATION FOR INDIVIDUAL EXERCISE TOLERANCE INCREASE **27**
V. Bukhtiyarov, S. Ryzhenkov, D. Nikiforov, V. Mukhin

USE OF «ANATOMOTOR» DEVICE COMBINED WITH MEDICAL MASSAGE AND ELECTRICAL STIMULATION DURING TREATMENT AND RECOVERY OF TENNIS PLAYERS WITH MIOFASCIAL PAIN SYNDROME **32**
V. Milyeyev, S. Popov

PHYSICAL PERFORMANCE AND POWER SUPPLY OF MUSCULAR ACTIVITY OF YOUNG ATHLETES, OCCUPIED WITH VARIOUS SPORTS **36**
O. Kudrya

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

ПОКАЗАТЕЛИ МИОТОНОМЕТРИИ ЧЕТЫРЕХГЛАВОЙ МЫШЦЫ БЕДРА У СПОРТСМЕНОВ С ПАТЕЛЛОФЕМОРАЛЬНЫМ АРТРОЗОМ
В.В. Арьков, А.И. Миленина, Е.В. Трушкин, З.Г. Орджоникидзе
40 READINGS DURING MIOTONOMETRY OF QUADRICEPS MUSCLE OF THIGH FOR ATHLETES WITH PATELLAFEMORAL ARTHOSIS
V. Arkov, A. Milenina, E. Trushkin, Z. Ordzhonikidze

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ / **REAL LIFE EXPERIENCE**

ГИПОКСИЧЕСКИ ГИПЕРКАПНИЧЕСКИЕ ТРЕНИРОВКИ НА ДЫХАТЕЛЬНОМ ТРЕНАЖЕРЕ «КАРБОНИК» У ШКОЛЬНИКОВ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ (КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)
В.Ф. Чудимов, Н.И. Куропятник, А.Г. Беспалов, Е.А Бойко, Л.Г. Гусарова, Л.Г. Ульянова, Н.П. Серебрякова
44 HYPOXIC-HYPERCAPNIC TRAINING ON “CARBONIC” RESPIRATION SIMULATOR FOR SCHOOLCHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT DISORDER (CLINICAL RESEARCH)
V.Chudimov, N. Kuropyatnik, A. Baspalov, E. Boiko, L. Gusarova, L. Ulianova, N. Sarebryakova

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ / **FOREIGN EXPERIENCE**

ДИНАМИЧЕСКИЙ ИЗОИНЕРЦИОННЫЙ НАГРУЗОЧНО-ЛАКТАТНЫЙ ТЕСТ В СОВРЕМЕННОЙ ТРУДОТЕРАПИИ
Г. Гайгер
50 DYNAMIC ISOINERTIAL LOAD-LACTATE TEST IN MODERN OCCUPATIONAL THERAPY
G. Geiger

ЛЕКЦИИ / **LECTURES**

КОНТРАСТНЫЙ МАССАЖ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ МАССЫ ТЕЛА
О.Ф. Кузнецов
55 COTRAST MASSAGE FOR BODY MASS CORRECTION
O. Kuznetsov

РАЗНОЕ / **MISCELLANEA**

КОНЦЕПЦИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В СПОРТИВНО-ФИЗКУЛЬТУРНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ
А.А. Иванов
58 THE CONCEPT OF A HEALTHY LIFESTYLE AT SPORTS AND PHYSICAL SCHOOLS
A. Ivanov

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ **62** FOR THE AUTHORS ATTENTION

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ **64** SUBSCRIPTION INFORMATION

ОЧЕРКИ ПО ФИЗИОЛОГИИ ДВИЖЕНИЙ И ФИЗИОЛОГИИ АКТИВНОСТИ*

© Н.А. Бернштейн
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 по изучению 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 их написания терминология).*

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

ESSAYS ON DYNAMIC PHYSIOLOGY AND ACTIVITY PHYSIOLOGY

N.A. Bernshtain

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.*

3. РАЗВИТИЕ КООРДИНАЦИИ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Обращаясь к рассмотрению развития координации в онтогенезе (*вопросы развития координации были также рассмотрены Н.А. Бернштейном в его книге «О построении движений» – Примеч. ред.*), укажем, прежде всего, что такое рассмотрение целесообразно приурочить к трем различным планам. Во-первых, следует рассмотреть естественное развитие моторики индивида так, как оно само собой протекает в детском и отроческом возрасте. Во-вторых, в состав понятия онтогенеза движений входит и искусственная выработка двигательных координаций посредством педагогического воздействия, входит то, что обозначается терминами «двигательная тренировка» и «выработка двигательных навыков». В-третьих, сама способность к обучению и тренировке тем или иным движениям естественно онтогенетически развивается. То, чему можно научить подростка 13-15 лет, еще недоступно 5-летнему ребенку. Наоборот, то, чему следует учить с 7 лет, уже не дает результатов, если начать обучать этому с 15- или 20-летнего возраста. Рассмотрим последовательно все три плана.

Н.А. Бернштейн

Этому рассмотрению нужно предпослать еще одно замечание. Естественный онтогенез моторики складывается из двух резко разновременных фаз. Первой фазой является *анатомическое дозревание* центрально-нервных субстратов, которое, как уже указывалось, запаздывает к моменту рождения и в отношении миелинизации проводящих путей заканчивается к 2-2,5 годам. Вторая же фаза, переходящая иногда далеко за пределы возраста полового созревания, – это фаза функционального дозревания и налаживания работы координационных уровней. В этой фазе развитие моторики не всегда идет прямо прогрессивно: в некоторые моменты и по отношению к некоторым классам движений (т.е. уровням) могут происходить временные остановки и даже регрессы, создающие сложные колебания пропорций и равновесия между координационными уровнями. Что именно соответствует анатомически этому периоду функционального дозревания, еще далеко не выяснено.

*Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. — 2010. — № 12(84); 2011. — №№ 1(85)–7(91).

Veraguth (1921) следующим образом характеризует раннее развитие моторики грудного ребенка. Уже внутриутробные движения, наблюдаемые с VI месяца беременности, свидетельствуют об очень дифференцированной деятельности промежуточных (рефлексообразующих) систем спинного мозга. Первые движения новорожденного – дыхание и крик. Когда ребенка в первый раз прикладывают к груди, он уже способен повернуть голову, ища сосок. С этого же момента начинают действовать рефлексы сосания и поворота головы к пальцу, прикасающемуся к щеке.

У грудного ребенка в первые дни после рождения наблюдается еще ряд координированных рефлексов: например, на щекотание булавочной головкой спинки ребенка, лежащего на животе, он отвечает либо отодвиганием позвоночника в сторону от раздражения, либо резким, распрямляющим спинку сокращением длинных мышц позвоночника (m. erectoris trunci).

Для того чтобы уяснить особенности последующих проявлений моторики грудного ребенка, необходимо иметь в виду, что как кортикальные моторные системы, так и стриатум к моменту рождения еще не обложены миелином, так что вполне готовы к действию только thalamus, pallidum, а также то, что находится каудальнее них. По «потолковому» уровню новорожденного Foerster называет его «таламопаллидарным существом», которое многими чертами своего поведения и поз обнаруживает филогенетическое происхождение от обезьяноподобных предков. «Только в результате созревания стриатума первоначальная паллидарная функция – типа карабкания – оттесняется, тормозится, и от нее сохраняются благодаря механизмам избирательного торможения одни лишь целесообразные элементы. Обузданный этим путем паллидум включается уже и на службу моторики взрослого человека» (Foerster).

Попутно, если речь зашла об обуздании и торможении паллидума, надо сказать, что не раз отмечалось бесспорное сходство движений грудного ребенка с патологическими движениями так называемого атетоза (Meynert, Freud, Spatz, 1927). Это сходство, несомненно, связано с тем, что при атетозе вследствие поражения стриатума происходит «высвобождение связанных в норме фило- и онтогенетически низовых двигательных механизмов» (Economo), приводимых в действие паллидумом.

Грудной ребенок продолжает оставаться таламопаллидарным существом в течение всего первого полугодия своей жизни. В этом периоде ему присущи «массовые, недифференцированные движения автоматического и защитного характера» паллидарного происхождения (Гуревич, 1930). «В первые месяцы жизни у ребенка преобладают обхватывающие и хватательные рефлексы, как у обезьян», «примитивные двигательные реакции, которые у взрослых затормаживаются и выявляются лишь при патологических условиях: сюда относятся мезэнцефалические рефлексы Магнуса (Lage- und Bewegungsreflexe)». При этом бывают «массовые двигательные реакции, иногда с характером, напоминающим элементы лазания и обхватывания, элементарные выразительные движения [недифференцированные реакции страха (Peiper, 1932)], симптомы Бабинского и Моро, супинационное положение ног, которое лишь постепенно превращается в дорсальную и плантарную флексии, атетоидные движения и т.п.» (М.О. Гуревич).

Veraguth отмечает в этом же периоде то, что он называет «Strampelbewegungen» (брыкательные движения): ротацию плеч внутрь, чередующиеся сгибания и разгибания в тазобедренном и коленном сочленениях. Эти двигательные синергии часто связаны с движениями в дистальных суставах, с хватательными движениями рук и интенсивной игрой ножных пальцев. Пути, по которым вызываются эти движения, рубро- и вестибулоспинальные, т.е. низовые экстрапирамидные. В качестве вызывающих раздражений возможны уже раздражения проприоцептивные, обусловливаемые небольшими смещениями центров тяжести частей тела.

В раннем послеутробном периоде человека отсутствует один переломный момент, который очень характерно проявляется у млекопитающих, рождающихся слепыми. У новорожденных котят, щенят и т.п. до открытия глаз совершенно отсутствует субординационная регуляция хронаксий и тонуса: это ярко проявляется в их медленных, дрожащих телодвижениях на расползающихся в стороны лапах. Хронаксии мышц конечностей держатся в течение этого времени на чрезвычайно высоком уровне. Момент прозревания сопровождается скачкообразным включением механизмов субординации, столь же быстрым снижением мышечных хронаксий до их нормальных значений (А.А. Уфлянд) и включением в рефлекторную деятельность проприоцептивной чувствительной системы, до того неработоспособной.

Сравнительно позднее вступление в работу проприоцепторики, происходящее у ребенка, — это проявление еще одного противоречия между онто- и филогенезом, где проприоцептивная рецепторика (в некоторых ее подвидах) принадлежит к числу древнейших рецепторных качеств.

Нельзя не отметить здесь одного чрезвычайно выразительного примера, характеризующего развитие одной из простейших моторных функций в раннем онтогенезе, а именно *схватывания предмета*. В первые же недели жизни ребенок способен сгибательными движениями пальцев зажать в руке предмет, подсунутый ему в ладонь и раздраживший ее тактильные окончания. С 4-5-го месяца жизни начинаются попытки схватывать предмет, воспринятый зрительно (например, яркую игрушку, подвешенную в поле зрения). Эти попытки выглядят как очень разлитые, иррадиированные и беспорядочные синкинезии, как нечто вроде бурных вспышек барахтания, при которых приходят в качательное, чередующееся движение все четыре конечности и в которых участвует мускулатура и лица, и шеи, и туловища. Такой приступ иррадиированного двигательного возбуждения может привести к тому, что ладонь случайно столкнется с желаемым предметом и удачно захватит его, тогда на этом все и заканчивается. Если же такого удачного исхода не последует, вспышка иссякает сама собой, чтобы через 10-20 с смениться подобным же приступом. На втором полугодии жизни сквозь подобные гиперкинетические взрывы начинают проявляться, чередуясь с ними, однократные простые целевые движения одной ручки за предметом, сперва неточные, атактические, с частыми промахами, а в дальнейшем все более и более адекватные. Суррогатные синкинетические вспышки предыдущей стадии не превращаются в эти целесообразные движения, а, чередуясь, постепенно изживаются и вытесняются ими.

Первая из описанных фаз развития движения схватывания — сжатие кулачка в ответ на тактильное раздражение — протекает, по-видимому, по типу более или менее беспримесного спинального рефлекса. Вторая, гиперкинетическая фаза — образчик типичного таламопаллидарного движения уровня *В*. Наконец, последняя фаза однократного движения одной руки — это проявление деятельности уровня пространственного поля, постепенно дозревающего к этому времени анатомически. Таким образом, рассмотренный нами пример отчетливо показывает, как двигательный процесс определенного смыслового назначения поднимается в раннем онтогенезе снизу вверх по уровням построения, по мере их анатомического созревания, вплоть до того уровня, на котором этот процесс будет происходить и у взрослого индивидуума.

Схватывание видимого предмета 5-6-месячным ребенком продолжает совершаться с описанными иррадиациями и гиперкинезами и тогда, когда движение вкладывания в рот предмета, находящегося в руке, выполняется уже вполне координированным, простым и однократным флексорным движением. По-видимому, это объясняется тем, что движение руки *ко рту* с предметом или без него соответствует по направлению естественному влечению ребенка, в то время как для схватывания и присвоения *себе* предмета, подвешенного в поле зрения, необходимо сделать противоречащее примитивному влечению экстензорное движение *от себя*, что значительно труднее и удается позже.

П.П. Блонский в книге «Психологические очерки» (изд-во «Новая Москва», 1927) приводит переработанную им метрическую шкалу Kuhlmann, характеризующую нормальный ход моторного развития ребенка. Шкала эта в части, относящейся к самым ранним возрастам, несомненно, близка к действительности и, кроме того, представляет интерес потому, что очень наглядно показывает, как постепенно повышаются координационные уровни психомоторных приобретений ребенка. Приводим здесь первую часть этой шкалы, сопровождая ее разметкой уровневой принадлежности указанных в ней движений и действий (табл. 2).

5-6 месяцев послеутробной жизни — очень важный переломный момент в моторике грудного ребенка. В это время (более или менее одновременно) заканчивается анатомическое созревание двух важнейших систем — обкладываются миелином и вступают в работу: 1) группа красного ядра с подходящими к этому ядру путями, обеспечивающая функцию низового уровня *А* палеокинетических регуляций, и 2) стриатум (и его эфферентные пути к паллидуму), являющийся субстратом нижнего подуровня пространственного поля *С1*.

Подведем итог главным функциональным приобретениям, которые обусловливаются этим морфологическим обогащением. В отношении *статики* к началу второго полугодия жизни ребенок обретает

Таблица 2

Моторное развитие ребенка (по П.П. Блонскому)

Возраст	Движение или действие	Уровни				
		A	*B*	*C1*	*C2*	*D*
3 месяца	Направление руки или предмета в рот	+	+			
	Реакция на внезапный звук (рефлекс) (?)					
	Бинокулярная координация	+				
	Обращение глаз к предмету в боковом поле зрения	+				
	Моргание при предмете, угрожающем глазу	+				
6 месяцев	Держание головы	+				
	Сидит прямо	—	—	+		
	Поворачивание головы к источнику звука	+	—	+		
	Оппозиция большого пальца при схватывании	+	+			
	Удержание предмета, положенного в руку	+				
	Тянется к видимым предметам	—	+	+		
1 год	Сидит и стоит	—	—	+		
	Речь (подражание: мама, дя и т.п.)	—	—	+	—	+
	Подражание движениям	—	—	—	+	
	Марание карандашом (подражание)	—	—	—	+	
	Узнавание предметов (предпочтение)	—	—	—	+	
1,5 года	Пьет из стакана (несколько глотков)	—	—	—	—	+
	Ест ложкой или вилкой	—	—	—	—	+
	Речь (папа, мама, да, не)	—	—	—	—	+
	Выплевывание твердого, попавшего в рот (?)					
2 года	Показывание предметов на картинках	—	—	—	+	
	Подражание простым действиям (хлопанье в ладоши)	—	—	—	+	+
	Грубое копирование круга	—	—	—	+	+
	Удаление обертки с предмета, прежде чем съесть его	—	—	—	—	+
	Послушание простым приказаниям (?)					

Примечание. Знак вопроса указывает, что соответствующее движение или действие неясно, вследствие чего и не отнесено к уровням.

позу. До этого времени туловище его лежало на спине, тяжелое и неподвижное, а присоединенные к нему короткие и слабые конечности совершали лишь всевозможные брыкательные движения бесцельно, без полезной нагрузки и не было ничего, что объединяло бы их движения между собой. Стриатум (и содружественно с ним дозревающая система красного ядра) дает возможность принять позу — *сидеть, садиться, ложиться,* поворачиваться на живот, а несколько позднее *стоять* и *вставать.* При вставании используется вначале довольно сложный механизм того, что Schaltenbrand называет четвероногим синдромом (quadrupedales Syndrom): поворачивание со спины на живот, вставание на четвереньки, выпрямление колен, все еще на четвереньках, наконец, вставание на ноги (см. табл. 2). Более взрослые обычно встают со спины, просто сгибая тазобедренные суставы и поднимая туловище.

Грудному ребенку этот прием недоступен из-за слишком большой относительной легкости его ног.

Это обретение активной, целесообразной позы, конечно, целиком опирается на правильную рефлекторную *тонизацию* всей шейно-туловищной мускулатуры, т.е. в конечном счете на правильное функционирование проприоцептивного рефлекторного кольца. Известную роль играет, несомненно, и прогрессивное анатомическое развитие скелета и мышц конечностей.

В *динамике* можно определить наступающие в это время изменения — переход от *синкинезий к синергиям*. Синкинезии — это одновременные движения, лишенные смысловой связи и у взрослого всегда патологические; синергии — это содружественные движения или их компоненты, направленные к совместному разрешению определенной двигательной задачи. В первом полугодии уже само положение ребенка не позволяло ему ничего, кроме разрозненных, бесцельных движений конечностей. Позднее туловище

из мертвого груза становится органом подвижной опоры движения, и конечности начинают работать с нагрузкой как упоры (см. выше «четвероногий синдром»). Хотя определение новорожденного как «таламопаллидарного существа» (Foerster) в общем верно и таламопаллидарный уровень у него дееспособен к моменту рождения, но пригодных на что-либо синергий от паллидума (хотя и монополиста по синергиям) в этом первом периоде жизни получается мало. Дело в том, что до созревания группы красного ядра этот уровень имеет в своем распоряжении лишь скудные и непрямые выходы к клеткам передних рогов.

Вступающий в работу вместе с нижним подуровнем пространственного поля рубро-спинальный уровень тонических регуляций дает возможность правильно функционировать вестибулярным аппаратам уха — отолитовым и лабиринтным. Это позволяет ребенку поддерживать динамическое равновесие при сидении, вставании и поворотах, в свою очередь, регулирует его мышечный тонус и приводит к зачаткам активного, синтетического познавания ребенком сначала пространственных очертаний собственного тела (Körperschema), а затем и окружающего пространственного поля.

Наконец, в это же переломное время намечается прогресс и в области звуков. Язык и голосовой аппарат — это инструмент, на котором в онтогенезе по очереди упражняются все координационные уровни. Таламопаллидарный уровень синергий, с которым ребенок родится на свет, в состоянии извлечь из него одни лишь невыразительные звуки: бурчание, гуление с лишенным смыслового значения звуком «агу» и т.д. В этом возрасте ребенок не умеет плакать, а может только кричать. Мимики точно так же совершенно нет, если не считать гримас — синкинезий, производимых свободной игрой мышц и ничего не выражающих. Стриатум вызывает две важнейшие звукоиздавательные и мимические синергии — *смех* и *плач.* Появляется выразительная мимика, отражающая элементарные эмоции удовольствия, страдания, испуга, интереса, гнева[1]. Последующее включение пирамидного, верхнего, подуровня пространственного поля дает (забегаем несколько вперед) все еще нечленораздельные, но уже целевые звуки, отражающие требования. Наконец, созревание премоторных полей и системы уровня предметного действия даст возможность на втором году жизни произносить первые осмысленные слова: мама, дай и т.д.[2]

Все второе полугодие жизни протекает при постепенном функциональном дозревании уровня пространственного поля с уже начавшим работать нижним стриальным подуровнем и с постепенным внедрением пирамидных механизмов верхнего подуровня, которые вытесняют старые паллидарные суррогаты. С точки зрения моторики второе полугодие является *прелокомоторным периодом;* это подготовка к ходьбе и к бегу, причем в качестве суррогата широко используется ползание. Для того чтобы пояснить сущность этой подготовки к локомоциям, необходимо указать, что законченная иннервационная структура ходьбы и бега включает содружественную работу всех координационных уровней построения. От рубро-спинального уровня (в кооперации с мозжечком) идут механизмы: 1) динамического распределения тонуса; 2) реципрокной иннервации, прямой и перекрестной и 3) вестибулярной регулировки равновесия. Таламопаллидарный уровень обеспечивает основную, громадную синергию ходьбы, включающую в ритмизированной последовательности почти все 100% скелетной мускулатуры тела. Стриальный подуровень приспособляет обобщенную, еще не отнесенную к внешнему реальному пространству паллидарную синергию к фактическим условиям ходьбы: к фактуре и неровностям почвы, ступенькам, наклонам, канавкам и т.п. Наконец, верхний пирамидный подуровень пространственного поля наслаивает на этот уже вполне реальный и целесообразный акт передвижения то, что придает ему непосредственно целевой характер, т.е. определенные задания: пройти туда-то, по дороге обернуться и взять то-то, бросить с разбега мяч или гранату и т.п.

Опираясь на это расчленение, легче ориентиро-

[1] Интересна параллель с филогенезом, обнаруживающая и в этой области отсутствие точного параллелизма. У птиц (потолочный моториум — стриатум) нет мимики и маловыразительных звуков. У млекопитающих, у которых сформировалась пирамидная система, появляется то и другое, но, как у человека, за счет экстрапирамидной системы. Похоже, что для реализации мимики необходимо, чтобы осуществляющий ее уровень не был потолочным у данного животного (сравнить, например, паллидарное пение птиц).

[2] Kleist (1911) указывает на возможное локализационное разделение статических и динамических функций в экстрапирамидной системе: статика осуществляется внутренним ядром паллидума и скорлупой (putamen) стриатума, динамика — наружным ядром паллидума и хвостатым ядром (nucleus caudatus) стриатума.

ваться в той интенсивной подготовительной работе, которая совершается в прелокомоторном втором полугодии в двигательной сфере ребенка.

Еще до окончательного вытеснения кажущихся нам бесцельными брыкательных движений (Strampelbewegung) у ребенка развиваются столь важные для локомоции основные движения, участвующие в сидении и стоянии. Эти движения связаны с работой стабилизаторов для равновесия всего тела. В этом периоде тело приучается удерживать и нести всю свою массу над минимальными поверхностями опоры. Для интеграции этих уравновешивающих движений необходимы процессы, выполняемые экстрапирамидной системой, особенно вследствие передаваемых ею импульсов вестибуло-мозжечковой системы (Veraguth, 1921).

В этом, самом раннем, периоде освоения ходьбы ребенок сталкивается с рядом добавочных, чисто антропометрических затруднений, исчезающих в более позднем возрасте. Нижние конечности его, в частности тазобедренная мускулатура, очень слабы. Сами ноги коротки и вдобавок полусогнуты вследствие незакончившегося формирования поясничного лордоза. Поэтому общий центр тяжести тела, оттягиваемый кверху относительно очень тяжелыми туловищем и головой, располагается, даже в абсолютных цифрах, более высоко над тазобедренной осью, чем у взрослого. Это создает очень большую тяжесть верхней части тела по отношению к тазобедренной оси и при слабой мускулатуре вызывает беспрестанные подгибания ножек вследствие отклонения тела тазом назад. Недаром годовалый ребенок так часто падает на ягодицы. Относительно меньшие, чем у взрослого, опорные площадки подошв также создают добавочные трудности. Все наблюдения за осваивающим ходьбу ребенком доказывают, что он испытывает в основном два затруднения: поддержание равновесия и борьбу с тяжестью верхней части тела по отношению к тазобедренной оси.

Далее для локомоции необходима как предпосылка известная надежность работы промежуточных систем: тонкая балансирующая игра мышц стопы при стоянии, шагательная перекрестная синергия (stepping) и т.д. — все то, что можно было бы объединить под названием рубро-спинальных (у кошки и собаки чисто спинальных) автоматизмов. Дальше следуют высоко дифференцированные регуляции мозжечка, также транслируемые через красное ядро: борьба с силой тяжести, умение целесообразно перемещать общий центр тяжести тела, установка и движения туловища и рук в гармонии с движениями ног и т.д. Все перечисленные приобретения указывают на достигаемый к этому времени высокий уровень регуляций с мозжечка и красного ядра.

Амплитуды и темп локомоторных движений, как утверждает не раз уже цитировавшийся Veraguth, в самом основном обусловливаются экстрапирамидными ядрами, импульсы которых передаются через красное ядро и рубро-спинальный пучок. От этих же центров исходит и выразительная слагающая локомоторных движений, их аффективно обусловленная нюансировка, исходит все то, что исчезает после перенесенного летаргического энцефалита.

Настоящая двуногая локомоция развивается к началу второго года жизни. «До этого времени, помимо недоразвития нервных аппаратов, мускульная система нижних конечностей и даже их вес сравнительно с весом всего тела слишком недостаточны для поддержания статики. В возрасте 1-2 лет отмечается неуклюжесть и неустойчивость движений, зависящие от недостаточной дифференцировки и отсутствия необходимой регуляции тонуса. У детей этого возраста налаживаются выразительные и защитные движения и начинают появляться обиходные движения. Таким образом, стриальные функции в их статических и кинетических проявлениях достигают значительного развития, пирамидные же функции развиты еще очень слабо, движения крайне неточны, наблюдается масса синкинезий. Положение тела характеризуется наличием некоторого лордоза» (М.О. Гуревич).

Локомоция ребенка 2-го года жизни — это не ходьба и не бег, а нечто еще не определившееся и не дифференцированное (Попова, 1940). Дивергенция бега от ходьбы начинается не ранее чем на 3-м году жизни. Сложной биодинамической структуры ходьбы, свойственной взрослому, еще совершенно нет у начинающего ходить ребенка. Вместо обширной гармонической системы импульсов, заполняющих в неизменном порядке и конфигурации силовые кривые звеньев ноги взрослого на протяжении одного двойного шага, у 12-18-месячного ребенка имеются только два взаимообратных (реципрокных) импульса (один прямого, другой попятного направления), совпадающих с тем,

что наблюдается, например, при шагательном рефлексе (stepping) у децеребрированной кошки. Эта стадия так называемого *иннервационного примитива* длится около года, т.е. примерно до начала 3-го года жизни.

Полный комплект динамических волн ходьбы накопляется очень медленно, заполняясь только к 5 годам. Весьма постепенно отдельные элементы силовых кривых переходят из группы непостоянных элементов, встречающихся не при каждом шаге и имеющих тенденцию пропадать при увеличении темпа ходьбы, в категорию элементов, постоянно появляющихся при медленных темпах, и, наконец, в группу безусловно постоянных. Таким образом, постепенное появление и закрепление новых структурных элементов не находится ни в какой связи с выработкой элементарной координации и равновесия при ходьбе; в 3-4 года ребенок не только уже давно безукоризненно ходит, но и бегает, прыгает на одной ноге, катается на скутере или трехколесном велосипеде и т.п. Это значит, что механизмы координирования всевозможных видов локомоции и поддержания равновесия выработаны к этому времени давно и прочно. Те структурные элементы, о которых идет речь, имеют, очевидно, иное значение и связаны с более тонкими деталями двигательной координации. С точки зрения нервной структуры ходьбы характеризуемые динамические элементы отражают сложную синергетическую работу таламопаллидарного уровня. Как видно из изложенного, их выработка запаздывает на целые годы по сравнению с анатомическим созреванием не только паллидума, но и стриатума и пирамидной системы.

Дальнейшие циклограмметрические наблюдения Т.С. Поповой (данные о биодинамической эволюции ходьбы и бега, заимствованные из очень содержательных ее работ) показывают, что развитие динамической структуры ходьбы протекает в онтогенезе отнюдь не по кратчайшему пути. В период примерно между 5 и 8 годами имеется иногда огромное перепроизводство динамических волн в силовых кривых ноги при полнейшей бесформенности этих кривых. После 8 лет эти «детские» элементы один за другим проходят обратное развитие, а кривые понемногу приобретают те характеристические формы, которые присущи им у взрослого человека. Очень правдоподобно, что этот переизбыток волн в каком-то отношении сродни паллидарным гиперкинезам, хотя и проявляется в несколько ином плане. Инволюция этих лишних волн, сопряженная с превращением кривых из бесформенных зубчаток в типические конфигурации, является результатом того избирательного, оформляющего торможения со стороны стриатума, по поводу которого мы уже цитировали выше мнение Foerster. Как было показано нами в другой работе (Исследования по биодинамике ходьбы, бега, прыжка. М.: ЦНИИФК, 1940), упрощение форм силовых кривых и ликвидация «детских» избыточных элементов в них обусловливаются в биодинамическом отношении переходом к более совершенным способам борьбы с реактивными силами, которые возникают при движении в многозвенных системах конечностей и сбивают его с правильной траектории. Более чем вероятно, что такой переход к более экономичному и тонкому способу координирования связан с вступлением в работу более высоко организованного центрально-нервного анатомического субстрата и более дифференцированного функционального уровня.

(Продолжение следует.)

СПОРТИВНЫЙ МАССАЖ*

© А.А. Бирюков

УДК 615.82
Б 64

А.А. Бирюков
Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма (Москва)

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)

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.*

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ СЕАНСА МАССАЖА В ОТДЕЛЬНЫХ ВИДАХ СПОРТА

ВЕЛОСПОРТ

После различного рода тренировок (силовой, скоростной, короткой и продолжительной) требуется определенный вид массажа. У велосипедистов особую нагрузку испытывают нижние конечности. Поэтому при массаже этих спортсменов акцент делается на мышцах голени, бедра, таза и области поясницы. Тщательно массируют голеностопные и коленные суставы. Сеанс массажа начинают с верхней трети спины. Далее массируют тазовую область, где особое внимание уделяется пояснице. Затем спортсмен ложится на спину и массаж продолжают на передней поверхности бедер. Как правило, после силовых тренировок устают бедра, а в местах перехода четырехглавой мышцы в сухожилие появляются боли. Это нередко встречается в ранний подготовительный период.

Основные приемы массажа бедра: поперечное и продольное выжимание; разминание подушечкой большого пальца; двойное ординарное разминание; прямолинейное и зигзагообразное растирание. Заканчивают массаж потряхиванием и валянием.

На мышцах голени применяют все приемы, причем следует поочередно массировать то икроножную, то берцовые мышцы.

В соревновательном периоде после тренировок необходимо проводить общий массаж, так как спортсмены испытывают общее утомление. Поскольку у них особенно трудно восстанавливаются мышцы ног, их массажу уделяется до 70% времени общего массажа. После скоростных тренировок устают все группы мышц ног, коленные и голеностопные суставы.

Во время массажа бедра и суставов в середине сеанса следует включать движения пассивные и с сопротивлением.

А.А. Бирюков

Большого внимания требуют и руки велосипедистов. Их массируют в положении спортсмена лежа на спине, причем массаж всегда начинают с плеча.

Два-три раза в неделю необходимо массировать живот велосипедистов, уделяя основное внимание косым мышцам. Массаж шеи и грудной клетки также необходим.

В велосипедном спорте следует учитывать узкую специализацию спортсменов. Велосипедисты-шоссейники, например, испытывают длительную нагрузку. Им нужен глубокий общий массаж продолжительностью до 45 мин. У велосипедистов, работающих на велотреке, нагрузка кратковременная, и для них достаточно сеанса в 30 мин.

При проведении массажа у велосипедистов следует принимать во внимание и обходить потертости бедер, ссадины, ушибы, полученные при падении.

ВОДНОЕ ПОЛО

Этот вид спорта требует от спортсменов большой силы, ловкости, выносливости, огромных затрат энергии. Ватерполисты отличаются хорошо развитой мускулатурой туловища, верхних и нижних конечностей, обладают большим весом. Во время игры в работе участвуют многие группы мышц. Самые распространенные повреждения — ушибы, ранения пальцев ног, рук, а также растяжения плечевого сустава. От сильного удара мячом часто возникают растяжения связок фаланг и разрывы тыльного сухожилия ногтевых фаланг. При массаже надо учитывать эти особенности и уделять внимание названным участкам тела.

Несмотря на то что спортсмены обладают хорошо развитой мускулатурой, им делается массаж средней

*Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. — 2010. — № 12(84); 2011. — №№ 1(85)–7(91).

силы. Все тело массируют равномерно, особое внимание уделяется дельтовидной мышце, сгибателям кисти, мышцам груди, межреберным мышцам и мышцам верхней части спины (главным образом — широчайшей со стороны бросковой руки), мышцам ног, стопы, коленным и голеностопным суставам.

Сеанс начинается с массажа спины, с верхней трети туловища и поясничной области. Далее одновременно с верхними пучками трапециевидной мышцы массируют шею с переходом на плечевой сустав, дельтовидные мышцы и локтевой сустав бросковой руки. Заканчивают сеанс массажем тазовой области. Далее в положении массируемого лежа на спине повторно массируют грудную клетку и руки. В этом положении удобно массировать предплечье (сгибатели, разгибатели кисти), лучезапястный сустав, кисть и пальцы. Применяются все виды растирания в сочетании с движениями.

Бедра массируют из положения «нога приподнята и лежит на бедре массажиста». Применяются продольное и поперечное поглаживание (3-4 раза), продольное выжимание одной и обеими руками (можно проводить поперечное выжимание в положении массируемого сидя), двойное ординарное, двойное кольцевое, продольное разминание. Голень массируют в положении спортсмена лежа на спине, нога согнута в коленном и тазобедренном суставах. Вначале, используя приемы поглаживания, массируют икроножную мышцу. Далее выполняют разминание: ординарное, подушечками пальцев, краем ладони, двойное кольцевое, а также потряхивание и поглаживание. Затем переходят к массажу передних берцовых мышц (внешний участок голени). Применяются продольное и поперечное поглаживание, выжимание основанием ладони, разминание подушечкой большого пальца, основанием ладони с перекатом, подушечками четырех пальцев, фалангами согнутых пальцев и др. Заканчивают сеанс поглаживанием и приступают к массажу голеностопного сустава, стопы и большого пальца ноги.

Один-два раза в неделю спортсменам-ватерполистам необходимо делать массаж в условиях бани. Продолжительность такого сеанса не должна превышать 25 мин.

У вратарей в связи с иным характером физической нагрузки основное время общего массажа отводят длинным мышцам спины, поясничной и тазовой области. Тщательно массируют переднюю и заднюю поверхности бедра, приводящие и икроножные мышцы на внутреннем участке.

На руках массируют плечевые суставы (с верхними частями трапециевидной мышцы), мышцы плеча, локтевые суставы, сгибатели кисти, которые помимо большой нагрузки в воде испытывают удары мяча, нередко силой до 300 кг, в результате чего часты растяжения и подвывихи резко отведенного и разогнутого большого пальца руки, вывихи указательного пальца и др. Локтевой сустав, предплечье и кисти следует постоянно укреплять вспомогательными упражнениями, а в целях профилактики травм делать глубокий массаж.

При массаже часто применяют согревающие средства в виде мазей или растирок. Однако правилами соревнований запрещено пользоваться ими менее чем за час до игры, поэтому перед игрой мази нужно обязательно снять ватным тампоном, смазанным вазелином.

Типичными являются ушибы, вывихи рук (особенно у вратарей), травмы локтевых, плечевых и лучезапястных суставов, жалобы на боли и поясничном отделе.

ВОЛЕЙБОЛ

Эта игра отличается быстротой передвижения спортсменов на площадке, резкостью и внезапностью их движений.

Спортсменам проводят общий (55 мин) и частный (35 мин) массаж. Массаж в условиях бани не должен превышать 25 мин.

При массаже волейболистов основное внимание уделяют нижним конечностям. Исследования показали, что большую работу в тренировочном процессе и в игре несут следующие мышцы: двуглавая и камбаловидная мышцы голени, переднеберцовые, разгибатели бедра, задней поверхности бедра, большие грудные и дельтовидные, мышцы живота, длинные мышцы спины, разгибатели предплечья.

Массаж спины, где особое внимание уделяется верхней трети и верхним пучкам трапециевидной мышцы, а также широчайшим мышцам, заканчивают энергичным спиралевидным растиранием основанием ладони. В этом же положении щипцевидным и двойным кольцевым разминанием массируют шею. Суставы плеча массируют два раза (в положении лежа на животе и лежа на спине), применяют все приемы растирания. Предварительно надо хорошо размять мышцы предплечья и плеча. Поясничную область массируют вместе с крестцовой частью. После всех растираний проводят

движения вверх, в сторону отведения. После разминания мышц таза массируются бедра, коленные суставы и икроножные мышцы с ахилловым сухожилием. Особое внимание уделяют коленному суставу, икроножным и ахилловым сухожилиям. Затем спортсмен ложится на спину и ему массируют руки, начиная с плечевого сустава, плеча и локтевого сустава. На сгибателях предплечья применяют поглаживание с выжиманием, разминание — ординарное, ребром ладони, фалангами и подушечками пальцев. Заканчивают массаж потряхиванием и поглаживанием. На кисти и пальцах применяются все приемы.

Бедро массируют, когда нога лежит на бедре массажиста. После продольного и поперечного поглаживания и выжимания основанием ладони проводят разминание — двойное ординарное, продольное, двойное кольцевое, затем валяние и заканчивают продольным прямолинейным поглаживанием. На коленном суставе применяют все приемы массажа. Заканчивается сеанс массажа пассивными движениями.

На голени, начиная с икроножной мышцы, проводят детальный массаж. Здесь выполняют потряхивание, выжимание, ординарное разминание, разминание подушечками всех пальцев, потряхивание. После поглаживания и выжимания переднеберцовых мышц приступают к их разминанию — кругообразному, подушечкой большого пальца, подушечками четырех пальцев, основанием ладони и др. После этих приемов ногу вытягивают и делают приемы разминания подушечкой большого пальца и продольные поперечные поглаживания.

Голеностопный сустав и стопы массируют тщательно и глубоко. При массаже коленного сустава и стопы для большего эффекта применяют согревающие мази.

Для волейболистов типичны следующие травмы: растяжение связок, ушибы связок кисти, лучезапястного, голеностопного и коленного суставов, ушибы туловища и хронические заболевания — периартрит и деформирующий артроз пястно-фалангового сочленения 1-го пальца кисти, плечевого сустава и т.п.

ГАНДБОЛ

Это вид спорта с нестандартными резкими движениями и работой переменной мощности. Он характеризуется разнообразными движениями: бегом, остановками, резкими поворотами, при броске мяча — скручиванием туловища, прыжками. Тренировки гандболистов проводят с учетом поставленных задач. Например, спортсмены выполняют рывки, бегут 60 м за 7-8 с, останавливаются, прыгают в длину и вверх.

При противодействии движениям обычно травмируются связки, часто мениски коленных суставов и сумочно-связочный аппарат голеностопного сустава. Нередко наблюдаются разрывы мышц задней поверхности бедра и приводящих мышц. С учетом этих особенностей и строится сеанс спортивного массажа.

При обычном массаже спины, рук, шеи детально массируют поясничную область и нижние конечности, особенно четырехглавую мышцу бедра, на которой выполняют все известные приемы. На коленном суставе после растирания (где уделяется внимание местам перехода мышцы в сухожилие) массируют участки, расположенные выше и ниже сустава. Заканчивают массаж сустава глубокими пассивными движениями, иногда с дополнительными усилиями. Икроножную мышцу массируют в первом положении, переднюю поверхность бедра — энергичными выжиманиями, разминанием — ординарным, подушечками всех пальцев, ребром ладони. После каждого приема проводят потряхивание. На переднеберцовых мышцах применяют выжимание ребром ладони, разминание основанием ладони или фалангами четырех пальцев, подушечками большого пальца (все приемы чередуются с выжиманием).

На голеностопном суставе и стопе после детального массажа проводятся всевозможные пассивные движения в разных направлениях. При тренировке, в которой основную нагрузку выполняют верхний пояс и руки, во время общего массажа массируют спину, шею, руки, а также проводят обычный массаж опорно-двигательного аппарата.

После продольного попеременного поглаживания и энергичного продольного выжимания спины растирают поясничную область. Растирание сопровождается глубокими пассивными движениями. Применяют разминание длинных мышц спины — подушечками большого пальца, основанием ладони, фалангами пальцев, а также широчайших — используя «двойной гриф», двойное кольцевое разминание фалангами согнутых пальцев и основанием ладони (при последнем приеме массажист стоит лицом к ногам массируемого и делает массаж на ближней стороне). Подлопаточную область разминают после растирания. Заканчивают массаж спины выжи-

манием и потряхиванием. Далее массируют плечевой сустав и плечо с предплечьем. Завершается массаж на тазовой области.

Затем спортсмен ложится на спину и после основательного массажа груди (особенно больших грудных мышц и межреберных промежутков) ему вторично массируют руки в пяти положениях. Заканчивают детальным массажем лучезапястного сустава и кисти с пальцами (обязательно применяя пассивные движения). Локтевой сустав массируют в положениях лежа на спине и лежа на животе.

Продолжительность общего массажа гандболистов — 40-45 мин. Если тренировочное занятие было направлено на совершенствование техники, то главное внимание при массаже уделяется опорно-двигательному аппарату и верхним конечностям, а также поясничной области и косым мышцам живота.

Если целью тренировки было совершенствование физических качеств и выносливости, то в этом случае также проводится общий массаж с равномерным распределением времени на массаж всех частей тела, но внимание акцентируется на участках, которые чаще всего травмируются. Один раз в неделю гандболистам необходим сеанс частного массажа в условиях бани. Основное внимание здесь следует обратить на травмированные участки тела.

ГРЕБЛЯ

При занятиях этим видом спорта нагрузка приходится на все крупные мышцы тела. У гребцов хорошо развита мускулатура тела и пояса верхних конечностей, а у занимающихся академической греблей — и мышцы нижних конечностей. При массаже ног особое внимание следует уделять мышцам-разгибателям бедра, икроножной и большой берцовой, а также мышцам стопы; при массаже спины — длинным мышцам спины и поясничной области; при массаже рук — двуглавой мышце плеча и мышцам-сгибателям кисти.

У ***каноистов*** массаж выполняется с акцентом на мышцы туловища и рук. На длинных мышцах спины применяют разминание основанием ладони и фалангами согнутых пальцев; на широчайших — фалангами согнутых пальцев и гребнями кулака; на трапециевидных — кругообразное краем ладони (со стороны мизинца). В области поясницы применяют все разновидности растирания, выполняя их со значительной силой. На костные мышцы приходится большая доля нагрузки, поэтому их массаж требует много времени. Применяют разминание краем ладони, а также ординарное, двойное и кольцевое. Тщательно массируют все мышцы рук (как со стороны спины, так и со стороны груди).

На мышцах груди применяют приемы поглаживания, выжимания, разминания и энергичное растирание межреберных мышц и подреберного угла.

У каноистов встречаются специфические повреждения коленного сустава и осложнения в виде бурситов вследствие опоры на одно колено. Здесь массаж — средство лечения и профилактики. Он проводится выше и ниже коленного сустава. Выполняют концентрическое поглаживание, растирание на задней поверхности (прямолинейные «щипцы»), прямолинейное и кругообразное (можно с отягощением), прямолинейное основанием ладони и буграми больших пальцев, кругообразное подушечками больших пальцев обеих рук.

На передней поверхности коленного сустава массируют боковые связки. После поглаживания применяют все те же приемы растирания, что и на задней поверхности, а также добавляют кругообразное растирание подушечками больших пальцев вокруг надколенника; кругообразное фалангами согнутых пальцев; кругообразное основанием ладони. После растирания обязательно выполняют пассивные движения.

В результате больших нагрузок на поясничную область и постоянного охлаждения из-за ветра и брызг воды у гребцов особенно часто заболевает спина. Хронические пояснично-крестцовые радикулиты у этих спортсменов встречаются довольно часто, и при их обострениях необходимо снижать нагрузки и проводить комплексное лечение, в котором массаж имеет огромное значение. На тренировках в профилактических целях, особенно в холодную погоду, нужно пользоваться согревающими растирками.

По аналогичной методике выполняется массаж у ***байдарочников.*** Продолжительность общего массажа — от 35 до 45 мин, в условиях бани — до 25 мин. В холодную погоду массаж перед тренировкой следует делать с согревающими растирками на жировой основе.

Следует отметить, что если в качестве общей физической подготовки или с целью развития каких-либо качеств спортсмены используют упражнения из двух видов спорта, то и методика массажа должна быть изменена с учетом этого вида спорта. Часто после

занятий неспецифическими для данного вида спорта упражнениями у спортсменов возникают боли в мышцах. В этих случаях массаж целесообразно делать после предварительного посещения парной или приема ванны с температурой воды +38... +39 °С. Массаж должен быть мягким и должен проводиться с использованием мыла или массажного крема, без причинения боли.

В гребном спорте типичные заболевания — фурункулез, потертости в области ягодиц и подмышечных впадин, мозоли ладоней, тендовагинит разгибателей кисти, пояснично-крестцовый радикулит.

КОНЬКОБЕЖНЫЙ СПОРТ

Этот вид спорта относится к циклическим упражнениям: максимальной (бег на 500 м), субмаксимальной (бег на 1000-1500 м), большой (бег на 3000-5000 м) и умеренной (бег на 10 000 м) мощности.

В конькобежном спорте основная нагрузка приходится на мышцы и суставы нижних конечностей (главным образом на мышцы голени и передней поверхности бедра), ягодичные мышцы и область поясницы. Очень большую нагрузку несет связочный аппарат коленного и голеностопного суставов.

Массируя конькобежцев, необходимо учитывать их специализацию: у спринтеров мышцы туловища и рук выполняют более интенсивную работу, чем у стайеров, и соответственно нуждаются в большем внимании во время массажа.

Мышцы спины выполняют в основном статическую работу. В связи с этим при массаже спины применяется неглубокое разминание: на длинных мышцах — основанием ладони, а на широчайших — двойное кольцевое. Эти приемы следует чередовать с потряхиванием и поглаживанием.

Поясничную область массируют детально с помощью всех приемов разминания, растирания и пассивных движений. Массируя тазовую область, основное внимание уделяют ягодичным мышцам и тазобедренным суставам. После этого массируют бедра и коленный сустав. В области коленного сустава применяют все приемы растирания и пассивные движения. Икроножные мышцы массируют, как правило, два раза — в положении лежа на животе и лежа на спине. Тщательно массируют переднюю поверхность бедер, коленные суставы, передние большеберцовые мышцы, голеностопные суставы.

На общий тренировочный массаж необходимо 35-45 мин (из них 10-15 мин — на мышцы туловища и рук). Массаж в бане после посещения парного отделения продолжается до 20 мин.

Методика предварительного или восстановительного сеанса массажа должна строиться в зависимости от комплекса тренировочных средств конькобежца, куда входит большой объем беговых упражнений, отягощение с большими грузами, упражнения на развитие скоростной выносливости и т.д.

При проведении согревающего (учитывая то, что тренировки и соревнования проводятся в холодных помещениях или на воздухе) или разминочного массажа необходимо помнить, что у конькобежцев наиболее уязвимые звенья опорно-двигательного аппарата — это область коленного сустава, поясничного отдела позвоночника, голени и голеностопного сустава, а также область плечевого сустава.

Хронические заболевания в этом виде спорта — заболевания поясничного отдела позвоночника. Это обусловлено биомеханическими особенностями конькобежного спорта, сопряженными с длительными статическими нагрузками на опорно-двигательный аппарат, слабостью мышечного корсета области туловища. Заболевания поясничного отдела позвоночника чаще всего проявляются в форме остеохондроза и спондилеза.

При проведении массажа (согревающего или разминочного) следует уделять особое внимание передней поверхности бедра (четырехглавой мышце), так как она является основным разгибателем голени, а также коленному суставу. Сверхбольшие беговые нагрузки приводят к микротравмам переднего отдела коленного сустава — собственной связки надколенника.

Для профилактики травм массажист должен знать программу тренировочного занятия и готовить спортсменов в соответствии с ней.

Для того чтобы тренировочное занятие было более эффективным, менее утомительным и менее травмоопасным, следует применять самомассаж как перед тренировкой, так и после нее в качестве средства, способствующего более быстрому восстановлению.

Самомассаж обычно проводят во время приема душа после тренировочного занятия. Особое внимание уделяют тем частям тела, которые в большей степени были загружены в тренировке, а также тем участкам,

где были повреждения. Продолжительность сеанса самомассажа — 10-12 мин. Для лучшего скольжения рук используют мыло или шампунь.

(Продолжение следует.)

Информация для контакта: *Анатолий Андреевич Бирюков* — проф. кафедры лечебной физической культуры, массажа и реабилитации, д-р пед. наук, тел.: 8 (499)166-45-40.

ВИТАМИННЫЙ СТАТУС ДЕТЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ПЛАВАНИЕМ

© В.М. Коденцова

УДК 577.16
К 57

В.М. Коденцова[1], В.Б. Спиричев[1], О.А. Вржесинская[1], Н.А. Бекетова[1], О.Г. Переверзева[1], О.В. Кошелева[1], Г.А. Михеева[1], Л.Н. Шатнюк[1], Т.Э. Боровик[2], С.Д. Поляков[2], И.Т. Корнеева[2], С.Г. Макарова[2], Т.Р. Чумбадзе[2]

[1]НИИ питания РАМН (Москва)

[2]Научный центр здоровья детей РАМН (Москва)

РЕЗЮМЕ

Проведена оценка обеспеченности витаминами 39 занимающихся плаванием детей 11-17 лет, регулярно принимавших напиток с высоким содержанием витамина С (135 мг/сут). Концентрация аскорбиновой кислоты в сыворотке крови у 2/3 обследованных превышала верхнюю границу нормы. При адекватной обеспеченности витамином А уровень витамина Е не достигал нормы у 30,8% детей, витамина В2 – 53,8%, бета-каротина – у 79,5%. Недостаток 2-4 витаминов имел место у 73,9% мальчиков и 56,2% девочек.

Ключевые слова: *витамины, дефицит, концентрация в сыворотке крови, дети, подростки, пловцы.*

VITAMINS STATUS OF CHILDREN-SWIMMERS

V.M. Kodentsova[1], V.B. Spirichev[1], O.A. Vrzhesinskaya[1], N.A. Beketova[1], O.G. Pereverzeva[1], O.V. Kosheleva[1], G.A. Miheeva[1], L.N. Shatnyuk[1], T.E. Borovik[2], S.D. Polyakov[2], I.T. Korneeva[2],S.G. Makarova[2], T.R. Chumbadze[2]

[1]Institute of Nutrition at Russian Academy of Medical Sciences (Moscow)

[2]Scientific Center of Children's Health at Russian Academy of Medical Sciences (Moscow)

SUMMARY

An assessment of vitamin supply of 39 involved in swimming children 11-17 years old, who regularly consumed a drink with high vitamin C content (135 mg per day) has been held. The blood serum concentration of ascorbic acid in two thirds of surveyed children exceeded the upper limit of norm. Under adequate sufficiency with vitamin A vitamin E blood serum level did not reach the normal range in 30.8% of children, vitamin B2 – in 53.8%, beta-carotene – in 79.5%. The combined deficiency of 2-4 vitamins has been observed in 73.9 per cent of boys and 56.2 per cent of girls.

Key words: *vitamin, deficiency, blood serum concentration, children, adolescents swimmers.*

Повышенные энергетические затраты (если только они находятся в разумных пределах) неизбежно повышают аппетит и увеличивают потребление пищи, которая, по мнению многих исследователей, может обеспечить потребность спортсменов в витаминах при том непременном условии, что она содержит их в достаточном количестве [1]. Этому условию лучше всего соответствуют специализированные пищевые продукты для питания спортсменов и/или функциональные пищевые продукты, обогащенные тем набором витаминов, недостаток которых наиболее часто встречается в рационе современного человека, причем в количествах и соотношениях, соответствующих потребностям организма.

С этой точки зрения невозможно признать целесообразным использование в профилактических целях пищевых продуктов, обогащенных каким-то одним витамином, в частности витамином С, тем более в дозах, существенно превосходящих потребность организма. К глубокому сожалению, идея «С-витаминизации», родившаяся в 40-е годы прошлого века и сыгравшая в то время огромную роль в оздоровлении как детского, так и взрослого населения нашей страны, крепко «засела» в головах практических работников здравоохранения. Это серьезно мешает разработке и массовому

осуществлению современных, научно обоснованных и высокоэффективных мер по профилактике полигиповитаминозных состояний и оптимизации витаминного статуса детского и взрослого населения нашей страны путем регулярного включения в рацион пищевых продуктов, обогащенных полным набором недостающих современному человеку витаминов и других жизненно важных микронутриентов до уровня, надежно восполняющего их дефицит в рационе современного человека. Обычной практикой в питании спортсменов является использование высоких доз витаминов-антиоксидантов — С и Е, независимо от наличия или отсутствия недостаточности этих витаминов [2].

В задачу работы входило исследовать обеспеченность витаминами детей среднего школьного возраста, занимающихся плаванием.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В сентябре 2010 г. в начале тренировочного сезона была изучена обеспеченность витаминами А, Е, С, B_2 и бета-каротином 39 практически здоровых детей среднего школьного возраста (11-17 лет), занимающихся плаванием и находящихся под наблюдением в отделении лечебной физкультуры и спортивной медицины Научного центра здоровья детей РАМН (зав. отделением лечебной физкультуры и спортивной медицины, д.м.н., проф. Поляков С.Д.) и отделении питания здорового и больного ребенка Научного центра здоровья детей РАМН (рук. отделения питания здорового и больного ребенка, д.м.н., профессор Боровик Т.Э.). Дети не имели хронических заболеваний и болезней обмена веществ (сахарный диабет, мочекаменная болезнь, нарушения обмена электролитов), у детей отсутствовали нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта (обострение хронического заболевания или острые желудочно-кишечные расстройства) и в период наблюдения - острые инфекционные заболевания. Оценка нутритивного статуса детей по индексу массы тела (индекс Кетле) показала, что в 70,7% индекс массы тела у детей находится ниже уровня 18,5, что характерно для детей, активно занимающихся спортом, и считается для них условной нормой.

Об обеспеченности витаминами судили по их концентрации в сыворотке крови [3]. Взятие проб крови проводили натощак из локтевой вены в период плановой диспансеризации. Родители детей дали информированное согласие на участие детей в исследовании.

Образцы крови центрифугировали при комнатной температуре в течение 15 мин с ускорением 500 g. Полученную сыворотку хранили не более 1 месяца при –20°С до момента проведения анализа. Концентрацию витаминов А (ретинола), Е (суммы α- и γ-токоферолов) и бета-каротина определяли с помощью ВЭЖХ, витамина B_2 (рибофлавина) — флуоресцентным методом титрования рибофлавинсвязывающим апобелком, витамина С (аскорбиновой кислоты) в свежеполученной сыворотке — методом визуального титрования реактивом Тильманса [3]. В качестве критериев обеспеченности обследуемых изученными витаминами использовали общепринятые величины [3]. Детей с показателями, не достигающими нижней границы нормы, считали недостаточно обеспеченными соответствующими витаминами.

Полученные данные обрабатывали с помощью статистических пакетов SPSS для Windows (версия 14.0). Для выяснения статистической значимости различий непрерывных величин использовали непараметрический U-критерий Манна-Уитни для независимых переменных. Достоверность разности выборочных долей проводили по t-критерию Стьюдента [4]. Различия между анализируемыми показателями считали достоверными при двустороннем уровне значимости $p<0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты изучения исходной обеспеченности обследуемых детей витаминами С, B_2, А, β-каротином и Е представлены в табл. 1 и 2. Как видно из этих данных, концентрация аскорбиновой кислоты (табл. 1) в сыворотке крови детей находилась на очень высоком уровне. Более чем у 60% обследуемых она существенно превышала верхнюю границу нормы (в ряде случаев более чем на 40%). Столь избыточное насыщение организма этим витамином, очевидно, было обусловлено регулярным приемом обследуемыми детьми БАД к пище в форме напитка (СГР 77.99.23.3.У.5562.7.08 от 03.07.2008), содержащего глюкозу, экстракт черноплодной рябины, цитрат натрия, экстракт левзеи (маралий корень), витамины (С, В1, никотиновая кислота), лимонную кислоту. Употребление этого напитка по 3 стакана в день (20 г сухого концентрата на стакан воды) обеспечивало дополнительное к рациону потребление 135 мг аскорбиновой кислоты в день, т.е. в количестве, превышающем рекомендуемую норму потребления этого витамина

детьми соответствующего возраста в 1,5-2 раза [5]. В литературе описаны аналогичные данные об избыточном потреблении, превышающем верхний допустимый уровень, спортсменами-пловцами некоторых микронутриентов (витамин Е, фолиевая кислота, цинк) за счет БАД к пище [6].

В отличие от данных по аскорбиновой кислоте, результаты оценки обеспеченности значительной части детей витаминами B_2, Е и β-каротином были явно неудовлетворительными (табл. 1).

Концентрация витамина B_2 в сыворотке крови оказалась ниже нижней границы нормы более чем у 50% обследуемых (табл. 2). При этом у ряда детей она находилась в пределах 1,4-2,1 нг/мл (табл. 1), т.е. в 3-4 раза ниже нижней границы нормы. Лишь 2 девочки были оптимально обеспечены этим витамином.

Данные об обеспеченности обследуемых детей витамином А целесообразно рассматривать в совокупности с данными об их обеспеченности β-каротином, который является предшественником витамина А и интенсивно расходуется на синтез этого витамина в организме при недостаточном поступлении последнего с пищей. Именно эта ситуация скорее всего и имела место у обследуемых нами детей. Концентрация витамина А (ретинола) в сыворотке крови в большинстве случаев находилась вблизи нижней границы нормы (табл. 1). Сниженный уровень ретинола был обнаружен только у 2 мальчиков (табл. 2). В то же время концентрация β-каротина оказалась ниже границы нормы у 80% обследуемых, причем у мальчиков дефицит встречался достоверно в 1,46 раза чаще (табл. 2). Глубокий дефицит этого каротиноида (уровень в сыворотке крови ниже 10 мкг/дл) выявлялся у 5 мальчиков и 1 девочки. Если среди мальчиков не было ни одного ребенка, оптимально обеспеченного бета-каротином, то у 2 девочек концентрация этого каротиноида в сыворотке крови (56,5 и 96,7 мкг/дл) превысила верхнюю границу нормы (40 мкг/дл). Уровень бета-каротина в сыворотке крови девочек был выше на 27% (табл.1).

Что касается витамина Е, недостаток которого среди взрослого населения в различных регионах нашей страны обнаруживается достаточно редко [7], то в данном случае несколько сниженная обеспеченность этим витамином обнаруживалась у трети обследованных детей независимо от пола (до уровня 0,68-0,72 при нижней границе нормы 0,8 мг/дл). Аналогичные данные

Таблица 1

Обеспеченность обследуемых детей витаминами, оцененная по их уровню в сыворотке крови (M±m)

Концентрация витамина в сыворотке крови	Все обследуемые (n=39)	Мальчики (n=23)	Девочки (n=16)
Аскорбиновая кислота, мг/дл	1,70±0,09 (1,10-2,20)	1,70±0,06 (1,10-2,20)	1,70±0,07 (1,15-2,10)
Рибофлавин, нг/мл	5,24±0,82 (1,4-14,1)	4,83±0,40 (2,1-9,3)	5,83±0,80 (1,4-14,1)
Ретинол, мкг/дл	41,1±2,74 (25,6-66,5)	40,6±1,58 (25,6-54,9)	41,8±2,45 (30,6-66,5)
β-каротин, мкг/дл	15,3±1,0 а (4,8-29,4)	13,9±1,1 (4,8-29,1)	17,6±1,6*,[a] (8,4-29,4)
α-токоферола, мг/дл	0,94±0,07 (0,68-1,45)	0,92±0,04 (0,68-1,34)	0,96±0,06 (0,72-1,45)

Примечание: * – отличие от показателя для мальчиков (p<0,10);

[a] – из статистической обработки были исключены 2 значения (56,5 и 96,7) в соответствии с критерием ±3σ.

Таблица 2

Количество детей с уровнем витамина ниже нижней границы нормы (n (%))

Витамин	Все обследуемые (n=39)	Мальчики (n=23)	Девочки (n=16)
С	0	0	0
В2	21 (53,8%)	13 (56%)	8 (50%)
А	2 (5%)	2 (8,7%)	0
β-каротин	31 (79,5%)	21 (91,3%)	10 (62,5% *)
Е	12 (30,8%)	7 (30,4%)	5 (31,2%)

Примечание: * – достоверность различий (p<0,05).

о распространенности недостатка витамина Е (у 36,7-55%) были получены при обследовании весной-летом 2001 г. подростков обоего пола 11-17 лет, как ведущих малоподвижный образ жизни, так и баскетболистов [8, 9]. Таким образом, сниженная обеспеченность витамином Е у трети обследованных нами детей может быть лишь отчасти объяснена его повышенным расходованием в условиях усиленной физической нагрузки. Предположение, что причиной такого снижения могло быть воздействие на обмен витамина Е повышенных доз аскорбиновой кислоты не нашло своего подтверждения, поскольку соответствия между повышенными уровнями витамина С в крови обследуемых и сниженными уровнями α-токоферола не было выявлено.

Недостаток витаминов у большинства обследованных детей носил сочетанный характер (рис.1). Недостаток какого-то одного компонента (любого из пяти исследованных), как правило, витамина B_2 или β-каротина, имел место у 12 человек, т.е. у 31% обследованных. Недостаток двух витаминов (чаще всего B_2 и β-каротина) наблюдался у 19 человек (48,7% обследованных). 6 человек (4 мальчика и 2 девочки) испытывали недостаток сразу трех биологически активных компонентов — витамина Е, β-каротина и витаминов А или B_2.

Складывается впечатление, что девочки были обеспечены всеми витаминами несколько лучше мальчиков. Однако за исключением того, что 1 девочка была обеспечена всеми 5 исследованными микронутриентами, а 1 мальчик, наоборот, имел одновременный недостаток всех витаминов, кроме витамина С, другие

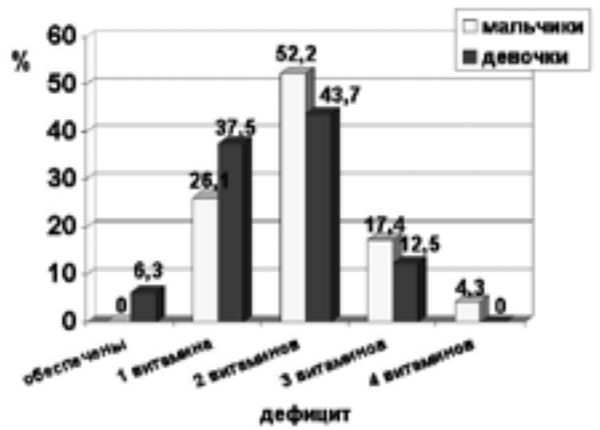

Рис. 1. Относительное количество обследованных, обеспеченных всеми исследованными витаминами (С, А, Е, B_2 и бета-каротином), и частота сочетанного дефицита нескольких витаминов (общее количество обследованных по всем витаминам – 39 детей)

различия не достигали уровня достоверной значимости.

В последнее десятилетие среди взрослого населения нашей страны наметилась тенденция к улучшению обеспеченности витаминами, особенно витамином С [7]. В связи с этим данные о недостаточной обеспеченности витаминами детей школьного возраста, полученные в настоящем исследовании, целесообразно сопоставить с результатами аналогичных более ранних исследований [8, 9]. Из этого сопоставления однозначно следует, что недостаток витаминов Е, группы В и каротина был и остается одним из наиболее постоянных и неблагоприятных для здоровья факторов в питании детей школьного возраста в нашей стране. Опасность этой ситуации подчеркивается тем обстоятельством, что полигиповитаминоз наблюдался в самое благоприятное, осеннее время года (обследование проводилось в сентябре 2010 г.), когда наблюдается улучшение обеспеченности витаминами С, Е и каротиноидами [10].

По данным зарубежных исследований, для юных пловцов характерно достаточное содержание в рационе витаминов А и С, недостаточное витамина Е и противоречивые данные о потреблении витаминов группы В [11-13]. Имеются данные об адекватном уровне витаминов С и Е в сыворотке крови [14]. Сопоставление полученных результатов с данными из других стран показывает, что недостаточная обеспеченность витаминами детей, занимающихся водным спортом, является отражением в первую очередь недостаточного потребления этих микронутриентов с рационом, а не только повышенным расходованием этих витаминов в условиях повышенных физических нагрузок, сопровождающихся усилением перекисного окисления липидов [15, 16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в настоящей работе данные в совокупности с аналогичными результатами, полученными нами и целым рядом других авторов за предыдущие годы [8, 9], однозначно свидетельствуют о недостаточной обеспеченности витаминами детского населения нашей страны, обнаруживаемой не только в зимне-весеннем периоде года, но и в считающееся благополучным в этом отношении осеннее время. В этих условиях дополнительный прием напитков или других пищевых продуктов, обогащенных только аскорбиновой кислотой, не только не решает проблемы полигиповитаминоза, но и усугубляет его, создавая недопустимый перекос

между чрезмерным перенасыщением организма одним витамином (в данном случае витамином С) [17] на фоне явного недостатка большинства других витаминов, не менее важных для нормального роста, развития и поддержания полноценного здоровья детей. Анализ данных литературы показывает, что при дефиците витаминов у спортсменов на 7-12% снижаются максимальная работоспособность, потребление кислорода, выносливость, физическая сила, повышается уровень лактата в крови, а дополнительный прием витаминов лицами с субклиническими признаками недостаточности витаминов сопровождается повышением работоспособности [15,18]. Это означает, что для улучшения спортивных достижений, несомненно, необходимо достичь оптимальной обеспеченности организма витаминами. В этой ситуации наиболее разумным, обоснованным и вместе с тем безопасным способом восполнения неизбежного в рационе современного человека недостатка витаминов, является регулярное включение в питание пищевых продуктов профилактического назначения, содержащих полный набор всех или, по крайней мере, большинства витаминов, в количествах и соотношениях, близких к реальным потребностям организма ребенка или взрослого человека.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вржесинская О.А., Коденцова В.М. Витамины в питании юных спортсменов. Вопросы детской диетологии. – 2010. – Т. 8, №4. – С. 29-36.
2. Knez W.L., Peake J.M. The prevalence of vitamin supplementation in ultraendurance triathletes. // Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2010. – Vol. 20, N6. – P. 507-514.
3. Спиричев В.Б., Коденцова В.М., Вржесинская О.А. и др. Методы оценки витаминной обеспеченности населения: Учебно-методическое пособие. – М: ПКЦ Альтекс, 2001. – 68 с.
4. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 150 с.
5. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. М., 2008.
6. Carlsohn A., Cassel M., Linné K., Mayer F. How much is too much? A case report of nutritional supplement use of a high-performance athlete. // Br. J. Nutr. – 2011; Jan 25. – 1-5. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=vitamin%20swimmer%20sport
7. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Спиричев В.Б. Изменение обеспеченности витаминами взрослого населения Российской Федерации за период 1987-2009 гг. (к 40-летию лаборатории витаминов и минеральных веществ НИИ питания РАМН) // Вопр. питания. – 2010. – Т. 79, №3. – С. 68-72.
8. Вржесинская О.А., Переверзева О.Г., Бекетова Н.А. и др. Обеспеченность витаминами подростков-баскетболистов // Вопр. питания. – 2004. – № 2. – С. 22-24.
9. Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Трофименко А.В. Обеспеченность витаминами и железом московских школьников // Вопр. детской диетологии. – 2004. – Т. 2, № 5. – С.22-27.
10. Вржесинская О.А., Ильясова Н.А., Исаева В.А. и др. Сезонные различия в обеспеченности витаминами беременных женщин (г. Мценск) // Вопр. питания. – 1999. – Т. 68, № 5/6. – С. 19-22.
11. Ostachowska-Gasior A., Kolarzyk E., Szot W. et al. The relation between antioxidative ability and the diet of young swimmers // Rocz. Akad. Med. Bialymst. – 2005. Vol. 50, Suppl 1. – P. 241-244.
12. Rodriguez N.R., Di Marco N.M., Langley S., American Dietetic Association; Dietitians of Canada; American College of Sports Medicine American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance // Med. Sci. Sports Exerc. – 2009. – Vol. 41, N 3. – P. 709-731.
13. Kabasakalis A., Kalitsis K., Tsalis G. et al. Imbalanced Nutrition of Top-Level Swimmers // Int. J. Sports Med. – 2007. – Vol. 28. – P. 780-786.
14. Hyzyk A.K., Romankow J. The evaluation of the state of saturation of the organism with antioxidant vitamins C and E and their influence on the physical efficiency of young sportsmen // Rocz. Panstw. Zakl. Hig. – 2005. – Vol. 56, N 1. – P. 57-65.
15. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Никитюк Д.Б. Витамины в питании спортсменов // Вопр. питания. – 2009. – Т. 78, № 3. – С. 60-75.
16. Gougoura S., Nikolaidis M.G., Kostaropoulos I.A. et al. Increased oxidative stress indices in the blood of child swimmers // Eur. J. Appl. Physiol. – 2007. Vol. 100, № 2. – P. 235-239.
17. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Переверзева О.Г. и др. Обеспеченность витаминами детей в санаторно-курортном учреждении // Вопр. детской диетологии. – 2005. – Т. 3, № 4. – С. 8-15.
18. Manore M.M. Effect of physical activity on thiamine, riboflavin, and vitamin B6 requirements // Am. J. Clin. Nutr. – 2000. – Vol. 72, N2. – P. 598-606.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Вера Митрофановна Коденцова – д-р биол. наук, проф., зав. лаб. витаминов и минеральных веществ; 109240 Москва, Устьинский пр., 2/14, тел.: (495) 698-53-30, e-mail: spirichev@ion.ru

ИНФОРМАЦИЯ О СОАВТОРАХ:

Владимир Борисович Спиричев – д-р биол. наук, проф., Заслуженный деятель науки РФ, ст. науч. сотр. лаб. витаминов и минеральных веществ, тел.: (495) 698-53-39; *Оксана Александровна Вржесинская* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. витаминов и минеральных веществ, тел.: (495) 698-53-30; *Нина Алексеевна Бекетова* – канд. хим. наук, ст. науч. сотр. лаб. витаминов и минеральных веществ, тел.: (495) 698-53-30; *Ольга Георгиевна Переверзева* – науч. сотр. лаб. витаминов и минеральных веществ, тел.: (495) 698-53-30; *Ольга Васильевна Кошелева* – науч. сотр. лаб. витаминов и минеральных веществ, тел.: (495) 698-53-30; *Галина Александровна Михеева* – мл. науч. сотр. лаб. технологии новых специализированных продуктов профилактического действия, тел.: (495) 698-53-89; *Людмила Николаевна Шатнюк* – д-р тех. наук, проф., ст. науч. сотр. лаб. технологии новых специализированных продуктов профилактического действия, тел.: (495) 698-53-89; *Татьяна Эдуардовна Боровик* – д-р мед. наук, проф., зав. отд. питания здорового и больного ребенка; 119991 Москва, Ломоносовский проспект, 2/62, тел.: (499) 132-26-00; *Сергей Дмитриевич Поляков* – д-р мед. наук, проф., рук-ль отд. лечебной физкультуры и спортивной медицины НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения, тел.: (499) 132-28-79; *Ирина Тимофеевна Корнеева* – д-р мед. наук, рук-ль отд. спортивной медицины НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения, тел.: (499) 132-28-79; *Светлана Геннадьевна Макарова* – д-р мед. наук, ведущий науч. сотр. отд. питания здорового и больного ребенка, тел.: (499) 132-26-00; *Тамара Робертовна Чумбадзе* – канд. мед. наук, врач отд. питания здорового и больного ребенка, тел.: (499) 132-26-00

СУТОЧНАЯ РИТМИЧНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМ ВЕГЕТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

© Ю.П. Салова

УДК 612.766.1/.2.57.034]:796.92
С 16

Ю.П. Салова, Ю.В. Корягина
Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, кафедра анатомии, физиологии, спортивной медицины и гигиены (Омск)

РЕЗЮМЕ

В статье представлена хронобиологическая характеристика показателей дыхательной системы, периферического кровообращения, компонентного состава тела спортсменов-лыжников. Выявлены особенности суточной ритмичности вегетативных систем организма спортсменов-лыжников с разным хронотипом и разным типом высшей нервной деятельности.

Ключевые слова: *хронобиология, биоритмы, физиология спорта, дыхательная система, сердечно-сосудистая система, лыжники, спорт.*

CIRCADIAN RHYTHMICITY OF RACING SKIERS VEGETATIVE SYSTEM INDEXES

Yu. Salova, Yu. Koryagina
Siberian State University of Sports and Physical Culture
Anatomy, physiology, sports medicine and hygiene professorship (Omsk city)

SUMMARY

Article contains chronobiological characteristics of the breathing system indexes, peripheral circulation and body component structure of skiing professionals.

Character of circadian rhythmicity of vegetative system of a skier's body with different chronotypes and higher nervous activity types has been educed.

Key words: *chronobiology, physiology of sports, breathing system, CVS (cardio-vascular system), skiers, sports.*

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время одной из важнейших задач в подготовке спортсмена является оценка его функционального состояния. Современный спорт стремится к достижению высоких спортивных результатов и предъявляет высокие требования к физиологическим резервам спортсменов, к формированию устойчивой долговременной адаптации к физическим нагрузкам [1, 8].

Успешная адаптация организма к постоянно меняющимся условиям внешней среды может осуществляться при наличии достаточного диапазона изменений функций различных органов и систем. Чтобы справиться с этой задачей, организм должен обладать широким диапазоном варьирования функций и быстро реализовывать эти варианты в тех масштабах, которые соответствуют предъявляемым требованиям [1]. Адаптация к закономерно наступающим и неожиданно возникающим изменениям осуществляется в значительной степени благодаря биологическим ритмам [1, 3, 11, 13]. В то же время занятия спортом оказывают значительное влияние на временную организацию человека [6, 10, 14-16].

Органы дыхания при занятиях лыжными гонками подвергаются специфическому воздействию внешней среды и физических нагрузок. Периферическое кровообращение является замыкающим звеном в работе сердечно-сосудистой системы, оказывая влияние на мышечный аппарат, снабжая его кислородом и питательными веществами. Любые изменения тренировочного режима предъявляют требования к функционированию органов дыхания и кровообращения. Поэтому ритмическая организация показателей системы внешнего дыхания, периферической гемодинамики является значимым критерием оценки функционального состояния и адаптоспособности спортсменов.

Однако в настоящее время практически отсутствуют данные об особенностях циркадианной ритмической организации систем организма, лимитирующих спортивную работоспособность в различных видах спорта. Выявление ритмичности функционирования систем дыхания и кровообращения лыжников-гонщиков позволит, во-первых, раскрыть хронобиологические механизмы адаптации систем организма спортсменов к нагрузкам в лыжных гонках, во-вторых, определить основные направления и способы повышения адаптивных возможностей организма с целью оптимизации тренировочного процесса.

Цель исследования: выявить особенности циркадианной ритмической организации показателей системы вегетативного обеспечения функций организма лыжников-гонщиков в возрасте 18-21 год.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в межкафедральной лаборатории «Медико-биологическое обеспечение спорта высших достижений» СибГУФК. Было обследовано 37 лыжников 1-го спортивного разряда. Возраст спортсменов — 18-21 год.

При изучении циркадианных (суточных) ритмов регистрация параметров физиологических и психологических показателей функций организма проводилась пять раз в сутки в 7, 11, 15, 19, 23 часа ± 30 мин, трое суток подряд [3, 9]. На период хронобиологического исследования уклад жизни обследованного спортсмена не менялся, сохранялся обычный двигательный режим. В дни обследования не было больших физических и психологических нагрузок.

Хронобиологическое исследование включало:

— оценку кровотока нижних конечностей с помощью реографического комплекса «Рео-Спектр-3» в положении лежа. Реовазограмма записывалась одновременно с двух смежных сегментов конечностей, расположенных симметрично (отведение бедро — голень). Регистрировались следующие параметры: скорость кровотока по артериям крупного калибра (Vmax), скорость кровотока по артериям среднего и малого калибра (Vср), время распространения пульсовой волны от сердца (Qx), пульсовое кровенаполнение (РИ), тонус и эластичность сосудов (ДИА), периферическое сопротивление (ДИК);

— оценку показателей дыхательной системы, проводимую с помощью аппаратно-программного комплекса «Спиро-Спектр-100». Регистрировались следующие показатели: дыхательный объем (ДО), резервный объем вдоха (РОвд), резервный объем выдоха (РОвыд), жизненная емкость легких (ЖЕЛ), максимальная вентиляция легких (МВЛ), частота дыхания (ЧД). Каждый из показателей определялся не менее трех раз до получения максимальных значений. Время регистрации МВЛ во избежание гипокапнии не превышало 15 с;

— изучение компонентного состава тела, проводимое с помощью биоимпедансного анализатора японской фирмы TANITA. Данный прибор вычисляет

процент жировой массы в теле, жировую массу, массу тканей без жира и оценочную мышечную массу методом анализа биоэлектрического сопротивления (BIA);

— самооценку психологического состояния спортсменов, осуществлявшуюся с изучением самочувствия, активности и настроения с использованием семибалльной шкалы [7];

— определение индивидуальных особенностей временной организации (циркадианный ритм работоспособности), проводимое с помощью анкеты, основанной на субъективных оценках человеком своего состояния в разное время суток [18]. В зависимости от ритма работоспособности испытуемые были разделены на три группы: аритмики, жаворонки, совы;

— определение типа нервной деятельности по величине индивидуальной единицы времени [12]. Индивидуальная единица времени (ИЕВ) определялась с помощью компьютерной программы «Определитель индивидуальной единицы времени» [4]. В зависимости от длительности ИЕВ все исследуемые были разделены на группы: 0,70-0,80 с — холероидный тип, 0,81-0,90 с — сангвиноидный тип, 0,91-1,00 с — меланхолоидный тип, 1,01-1,10 с — флегматоидный тип.

Для обработки хронобиологических данных применялся Косинор-анализ [2, 9, 17].

Расчетные данные Косинор-анализа получали с помощью компьютерной программы «Cosinor-Analisis 2.4 for Excel 2000/XP». Графическое представление данных Косинор-анализа с построением доверительных интервалов осуществлялось с помощью компьютерной программы «Cosinor Ellipse 2006» [5]. Статистическая обработка производилась на компьютере с помощью пакетов программ Microsoft Excel 2003 и Statistica V.6. Использованы статистические методы: критерий Стьюдента, корреляция Спирмена, факторный анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показали наличие у обследованных лыжников статистически значимых циркадианных ритмов показателей дыхательной системы (табл. 1). Ритмическая организация показателей системы внешнего дыхания лыжников представлена ритмами с периодом 24 ч, 30 ч, 14 ч. Суточные ритмы с периодом 24 ч синхронизированы между собой, акрофазы полученных ритмов пришлись на период 16 ч 30 мин – 16 ч 51 мин. Наибольшей амплитудой представлен ритм МВЛ, наименьшая амплитуда выявлена у РОвд. Для показателей ЖЕЛ и МВЛ выявлены также инфрадианный 30 ч и ультрадианный 14 ч ритмы.

Корреляционный анализ показал, что суточный ритм максимальной вентиляции легких связан с ритмом частоты дыхания (r = –0,95). Суточный ритм жизненной емкости легких коррелирует с ритмом максимальной вентиляции легких (r = 0,91), ритм резервного объема вдоха — с ритмом жизненной емкости легких (r = 0,95). Таким образом, наиболее выраженную суточную ритмичность имеют показатели внешнего дыхания РОвд, ДО, ЧД.

В результате исследования гемодинамики нижних конечностей в отведении «бедро — голень» выявлена четкая ритмическая организация всех изучаемых показателей (табл. 2). Гемодинамика нижних конечностей лыжников представлена четко выраженной суточной организацией, циркадианные ритмы хорошо синхронизированы между собой, акрофазы всех ритмов пришлись на раннее утро. Наибольшая амплитуда ритма отмечена у показателя периферическое сосудистое сопротивление (ДИК), наименьшая амплитуда ритма — у показателя время распространения пульсовой волны от сердца (Q_x).

Исследование хронотипологических особенностей спортсменов-лыжников показало, что 55% обследуемых

Таблица 1

Ритмическая организация показателей внешнего дыхания лыжников

Показатели	Период, ч	Мезор ± ошибка	Амплитуда	Акрофаза, ч, мин
Резервный объем вдоха (л)	24	1,17±0,12	0,18 (0,07–0,45)	16,51 (13,36–0,59)
Дыхательный объем (л)	24	0,97±0,20	0,14 (0,04–0,25)	16,05 (13,38–19,50)
Жизненная емкость легких (л)	24 30	4,8±0,23 2,9±0,20	1,38 (0,40±1,52) 1,12 (0,45–2,25)	16,30 (15,18–0,40) 17,50 (13,40–18,50)
Частота дыхания (кол-во раз)	24	18,7±1,17	2,56 (0,57–9,18)	4,02 (1,00–11,16)
Максимальная вентиляция легких (л)	24 14	172,61±7,18 166,16±7,37	16,59 (6,67–26.95) 17,52 (3,27–32,38)	16,47 (13,95–20,00) 19,09 (13,03–21,10)

Таблица 2

Ритмическая организация показателей кровообращения нижних конечностей лыжников

Показатели	Период, ч	Мезор ± ошибка	Амплитуда	Акрофаза, ч, мин
Пульсовое кровенаполнение левая голень (РИ, усл. ед.)	24	2,07±0,12	0,59 (0,16–1,12)	4,33 (1,40–9,36)
Пульсовое кровенаполнение правая голень (РИ, усл. ед.)	24	1,69±0,14	0,34 (0,06–0,71)	4,36 (1,29–12,06)
Время распространения пульсовой волны (Q_x,с)	24	0,26±0,01	0,01 (0,00±0,04)	5,33 (0,35–10,53)
Региональное сосудистое периферическое сопротивление (ДИК, %)	24	46,36±1,59	3,19 (0,71–5,93)	6,00 (2,06–10,48)
Скорость кровотока по артериям среднего и малого калибра левой голени (Vср, Ом/с)	24	0,97±0,11	0,23 (0,04–0,45)	5,43 (1,33–10,46)
Скорость кровотока по артериям среднего и малого калибра правой голени (Vср, Ом/с)	24	0,81±0,08	0,14 (0,03–0,29)	7,09 (2,16–11,28)

спортсменов по хронотипу относятся к аритмикам, 15% — к умеренным совам и 30 % — к умеренным жаворонкам. Результаты исследования спортсменов, принадлежащих к различным хронотипам, показали, что представители аритмичного хронотипа имеют более четкую организацию. Выявлены статистически достоверные 24 ч ритмы показателей ЖЕЛ, МВЛ, ДО, РО выдоха. Ультрадианный 14 ч ритм был выявлен для показателя ЧД. Акрофазы представленных ритмов пришлись на вторую половину суток, что совпадало с периодом проведения тренировочных занятий. У представителей других хронотипов ритмическая организация была менее выражена. По-видимому, представители аритмичного хронотипа более адаптированы к влиянию внешних сбивающих факторов.

Нами были изучены особенности ритмической организации лыжников с различными типами высшей нервной деятельности (ВНД). При определении типа ВНД среди обследуемых спортсменов выявлены группы сангвиноидного, холероидного, меланхолоидного типов ВНД. Среди спортсменов представители флегматоидного типа ВНД не выявлены.

Исследования показали, что наиболее выраженную ритмичность показателей дыхательной системы имеют лица с холероидным типом. Суточные ритмы у холериков были выявлены для показателей ЖЕЛ, РО вдоха, РО выдоха. Для показателя ЖЕЛ выявлен еще инфрадианный 30 ч ритм. Акрофазы суточных ритмов показателей ЖЕЛ, РО вдоха приходились на 19 ч и 22 ч, для показателя РО выдоха — на 15 ч. Акрофаза инфрадианного 30 ч ритма пришлась на 20 ч.

При исследовании циркадианной ритмичности компонентного состава тела спортсменов (BMI, FAT%, FAT mass, FFM) достоверных результатов не выявлено.

Согласно литературным данным специальная работоспособность лыжников-гонщиков зависит от функционального состояния систем вегетативного обеспечения (сердечно-сосудистая и дыхательная), состава тела, психофизиологических особенностей. Однако в настоящий момент нет ясности в вопросе о том, какие конкретно функциональные показатели играют ведущую роль и лимитируют деятельность лыжника. На этом основании все изученные показатели функционирования организма лыжников-гонщиков были подвергнуты нами факторному анализу, который позволил объединить некоторые из переменных и выделить наиболее значимые факторы для всех испытуемых, обозначенных следующим образом: фактор периферического кровоснабжения нижних конечностей, фактор системной гемодинамики, фактор внешнего дыхания,

Таблица 3

Факторный анализ показателей морфофункционального состояния спортсменов-лыжников

Фактор	Показатели	Значение фактора (доля общей дисперсии)
1	Периферический кровоток нижних конечностей (V max, РИ, ДИА, ДИК)	8,1 (42%)
2	Компонентный состав тела (BMI, FAT%, FAT mass, FFM)	4,6 (19%)
3	Эмоциональное состояние (активность)	4,3 (8%)

фактор компонентного состава тела, фактор эмоционального состояния.

Факторный анализ показал (табл. 3), что наиболее значимыми были следующие факторы: кровоснабжение мышц нижних конечностей (42%), компонентный состав тела (19%), психологическое состояние (8%). Несмотря на то, что показатели дыхательной системы не выявлены как наиболее значимые в функциональном состоянии спортсмена, они имеют четкую циркадианную ритмичность.

Для установления корреляционной связи между исследуемыми показателями и спортивной результативностью лыжников была использована корреляция Спирмена (рис. 1). Наиболее сильные взаимосвязи выявлены между показателями соревновательного результата и гемодинамики: пульсовым кровенаполнением сегментов нижних конечностей (РИ) r = 0,7; временем распространения пульсовой волны от сердца (Qx) r = 0,6; скоростью кровотока по артериям среднего и малого калибра (Vср) r = 0,8. Установлена также взаимосвязь соревновательного результата с показателями дыхательной системы (РОвд r = 0,6; ЧД r = 0,7).

ВЫВОДЫ

1. Спортивная деятельность лыжников-гонщиков оказывает влияние на организацию суточной ритмичности процессов гемодинамики, сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Циркадианная ритмичность показателей сердечно-сосудистой, дыхательной систем, гемодинамики лыжников-гонщиков представлена суточными 24-часовыми, ультрадианными 14-часовыми и инфрадианными 30-часовыми ритмами. Акрофазы большинства выявленных ритмов приходились на вторую половину суток.

2. Тип темперамента спортсмена отражается на характеристиках циркадианной ритмической организации показателей дыхательной системы. Более четкой организации ритма способствует холероидный тип высшей нервной деятельности спортсмена.

3. Наиболее значимыми факторами морфофункционального состояния юношей-лыжников являются кровоток нижних конечностей, компонентный состав тела, эмоциональное состояние. Изученные ритмы имеет сильную корреляционную связь со спортивным результатом лыжников.

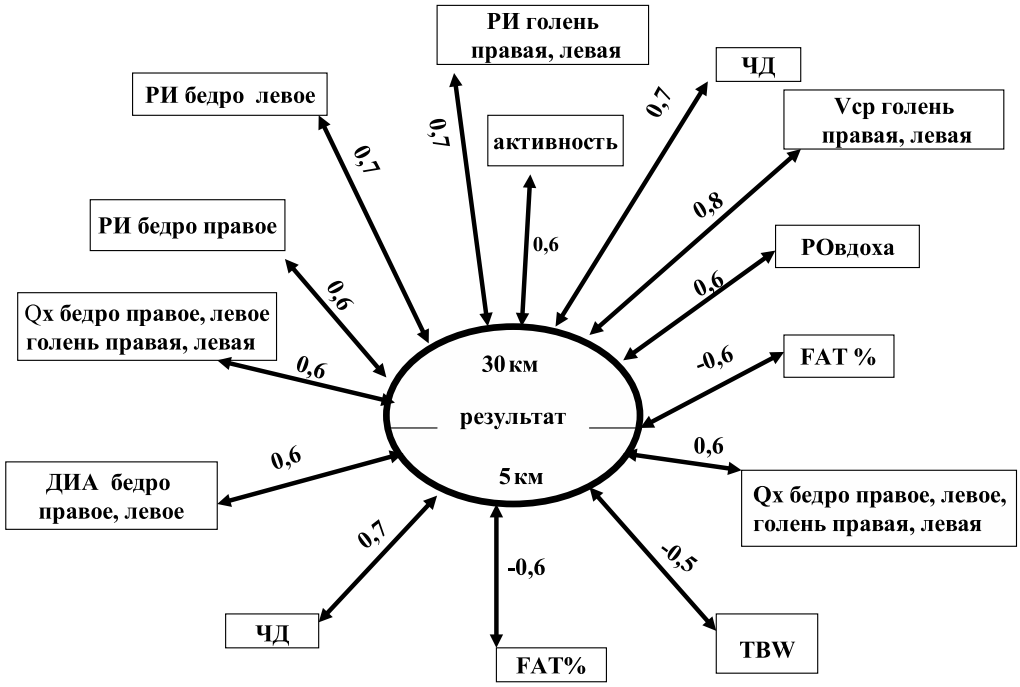

Рис. 1. Корреляционные взаимосвязи между показателями морфофункционального состояния лыжников и спортивным результатом

Примечание: ЧД — частота дыхания; ДИА — тонус артериальных сосудов; Qx — время распространения пульсовой волны от сердца; РИ — пульсовое кровенаполнение; Vср — скорость кровотока по артериям среднего и малого калибра; РО вдоха — резервный объем вдоха; РО выдоха — резервный объем выдоха; FAT% — отношение жира к общей массе тела; TBW — количество воды в организме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе полученных данных можно рекомендовать использование хронобиологических характеристик вегетативных систем лыжников при построении тренировочного процесса, что будет способствовать оптимизации функциональной системы адаптации. Рекомендуем использовать циркадианную ритмичность показателей вегетативных систем спортсмена для оценки функционального состояния и при составлении текущих и перспективных планов.

Критериями оптимального функционального состояния и наилучшей адаптоспособности спортсменов является большее число статистически значимых суточных ритмов показателей внешнего дыхания, сердечно-сосудистой системы, их синхронизация между собой и большая амплитуда ритмов. Признаками дизадаптации являются малое количество статистически значимых ритмов, появление ультрадианных и инфрадианных составляющих, отсутствие синхронизации ритмов, низкая амплитуда.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. М.: Медицина, 1997. 236 с.
2. Карп В.П. Математические методы исследования биоритмов / В.П. Карп, Г.С. Катинас // Хронобиология и хрономедицина. М.: Медицина, 1989. С. 29–45.
3. Комаров Ф.И. Хронобиологические аспекты природы и характера воздействия магнитных бурь на функциональное состояние организма / Ф.И. Комаров, С.И. Рапопорт // Хронобиология и хрономедицина. М., 2000. С. 299–316.
4. Корягина Ю.В. Определитель индивидуальной единицы времени № 2005611543 / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ... (офиц. бюл.). – 2005. – № 3. – С. 184.
5. Корягина Ю.В. Cosinor Ellipse 2006 № 2006611345 / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ... (офиц. бюл.). – 2006. – № 3(56). – С. 42.
6. Корягина Ю.В. Хронобиологические основы спортивной деятельности / Ю.В. Корягина. Омск: Издательство СибГУФК, 2008. 264 с.
7. Моисеева Н.И. Восприятие времени человеком и его роль в спортивной деятельности / Н.И. Моисеева, Н.И. Караулова, С.В. Панюшкина, А.Н. Петров. Ташкент: Медицина, 1985. 158 с.
8. Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е.Б. Мякинченко, В.Н. Селуянов. М.: Дивизион, 2005. 338 с.
9. Оранский И.Е. Биологические ритмы. Основные характеристики, методы анализа и обработки // Основы хронобальнеофизиотерапии. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1989. С.13-20.
10. Романов Ю.А. Пространственно-временная организация биологических систем // Владикавказский медико-биологический вестник. – 2001. – № 2. – С. 4–12.
11. Шапошникова В.И. Хронобиология и спорт: Монография / В.И. Шапошникова, В.А. Таймазов. М.: Советский спорт, 2005. 180 с.
12. Цуканов Б.И. Время в психике человека. Одесса: Астро-Принт, 2000. 218 с.
13. Федосеев Г.Б., Агаджанян Н.А. Хронобиология легких / Г.Б. Федосеев, Н.А. Агаджанян и др. Л.: Наука, 1987. 104 с.
14. Atkinson G. Circadian variations in sports performance // Sports Med. – 1996. – Vol. 21, N 4. – P. 292–312.
15. Atkinson G. Exercise as a synchroniser of human circadian rhythms: an update and discussion of the methodological problems / G. Atkinson, B. Edwards, T. Reilly // Waterhouse Jim European journal of applied physiology. – 2007. – Vol. 99(4). – P. 331–341.
16. Jones H. Effects of time of day on post-exercise blood pressure: circadian or sleep-related influences? / H. Jones, K. George, B. Edwards et all. // Chronobiology international. – 2008. – Vol. 25(6). – P. 987–998.
17. Halberg F. Some aspects of biological data analisis and transverse profiles of rhythms // Circadian clocks. – Amsterdam etc., 1965. – P. 675–725.
18. Ostberg O. Circadian Rhythms of Food Intake and Oral Temperature in “Morning” and “Evening” Groups of Individuals // Ergonomics. – 1973. – Vol. 16, N 2. – P. 203–209.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА:

Юлия Павловна Салова – зам. декана фак-та циклических, сложнокоординационных видов спорта и единоборств, e-mail: gtxbotdf@mail.ru; *Юлия Владиславовна Корягина* – д-р биол. наук, доцент, проф. каф. анатомии, физиологии, спортивной медицины и гигиены, рук-ль межкафедральной науч.-иссл. лаб. “Медико-биологическое обеспечение спорта высших достижений”, тел. (факс): 8 (3812) 36-51-34, e-mail: koru@yandex.ru.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КУРСОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ НАРУЖНОЙ КОНТРПУЛЬСАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПЕРЕНОСИМОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

© И.В. Бухтияров
УДК 612.176.4
Б 94

И.В. Бухтияров, С.П. Рыженков, Д.А. Никифоров, В.А. Мухин
ФГУ «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины Министерства обороны Российской Федерации» (Москва)

РЕЗЮМЕ

Целью работы являлось изучение возможности курсового применения метода наружной контрпульсации для повышения переносимости физических нагрузок.

Установлено, что курсовое применение наружной контрпульсации улучшает переносимость статических и динамических мышечных нагрузок.

Ключевые слова: *спортивная медицина, наружная контрпульсация, повышение переносимости физических нагрузок.*

SURVEY OF A POSSIBILITY TO COURSE APPLICATION OF EXTERNAL COUNTERPULSATION FOR INDIVIDUAL EXERCISE TOLERANCE INCREASE

V. Bukhtiyarov, S. Ryzhenkov, D. Nikiforov, V. Mukhin
Federal State Educational Institution «State Research and Experimental Institute of Battlefield Medicine of the Russian Federation Defence Ministry» (Moscow)

SUMMARY

Purpose of the work was to study the chance of course application of external counterpulsation method to increase of exercise tolerance.

It has been found that course application of external counterpulsation method improves the individual tolerance to static and dynamic muscular loads.

Key words: *sports medicine, external counterpulsation, exercise tolerance increase.*

ВВЕДЕНИЕ

Разработка и внедрение в практику медико-биологических средств и методов, направленных на повышение и восстановление спортивной работоспособности, относятся к одним из основных задач спортивной медицины [5]. Своевременно проведенные комплексные мероприятия, направленные на коррекцию уровня функционального состояния, являются неотъемлемой частью системы подготовки спортсменов высокой квалификации [4].

Большинство видов спорта, связанных с интенсивной мышечной деятельностью, сопровождаются высокой нагрузкой на сердечно-сосудистую систему (ССС), уровень функционального состояния которой значительно влияет на итоговый спортивный результат.

Одним из перспективных способов повышения и коррекции функциональных резервов сердечно-сосудистой системы может являться применение метода наружной контрпульсации.

Наружная контрпульсация (НКП) – неинвазивный, безопасный и атравматичный метод, позволяющий с помощью кардиосинхронизированных импульсных баровоздействий на область нижних конечностей добиваться повышения перфузионного давления в коронарных артериях во время диастолы и снижения сопротивления сердечному выбросу во время систолы.

НКП осуществляется с помощью пневматических манжет, накладываемых на области голеней, бедер и ягодиц. Синхронно с частотой сердечных сокращений и в определенные фазы сердечного цикла производится кратковременная последовательная компрессия голеней, нижних, а затем верхних участков бедер и ягодиц. Это приводит к возникновению ретроградного артериального кровотока и к увеличению диастолического давления в аорте, что, в свою очередь, ведет к увеличению коронарного перфузионного давления, открытию существующих коллатеральных сосудов, активизации выброса ангиогенических факторов роста

и усилению кровоснабжения миокарда (эффект диастолического усиления). В конце диастолы давление во всех группах манжет сбрасывается одновременно, при этом возникает отрицательная волна артериального давления, которая распространяется к аорте и способствует снижению нагрузки на миокард в фазу систолы – эффект систолической разгрузки. В результате 20-30% работы сердца, связанной с его насосной функцией, совершается за счет внешнего источника энергии, что позволяет применять НКП в качестве метода вспомогательного кровообращения, обеспечивающего разгрузку и метаболическую поддержку миокарда [1, 9].

Кроме перечисленных кардиальных механизмов полезного действия НКП, следует учитывать также возможные сопутствующие периферические гемодинамические и лечебные эффекты метода, возникающие вследствие массажа нижних конечностей. Пневмомассаж нижних конечностей при реализации НКП обеспечивает значительное усиление регионарного кровотока, лимфодренаж, увеличение оттока крови из емкостных сосудов, позволяет быстро удалить из нижних конечностей продукты метаболизма, устранить застойные явления.

В настоящее время метод НКП активно внедряется и все шире используется за рубежом (США, Европа, Китай) в качестве высокоэффективного неинвазивного и немедикаментозного средства для лечения и профилактики различных форм ишемической болезни сердца, включая инфаркт миокарда, а также ряда других заболеваний [3].

Вышеперечисленные механизмы положительного воздействия НКП указывают на актуальность изучения возможности использования данного метода на этапах подготовки и реабилитации профессиональных спортсменов. При этом представляет интерес изучение эффектов последействия как курсового, так и однократного применения НКП, что позволит оценить перспективность применения метода как в процессе тренировочного периода, так и разово, непосредственно во время соревнований.

Целью настоящей работы явилось экспериментальное обоснование возможности курсового применения метода наружной контрпульсации для повышения переносимости физических нагрузок практически здоровыми лицами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследованиях приняли участие 12 практически здоровых мужчин-добровольцев в возрасте 26-37 лет, ростом 172-188 см, весом 60-92 кг. Каждому испытателю был проведен курс процедур НКП. Длительность курса составила пять дней, продолжительность ежедневной процедуры – один час.

С целью повышения эффективности и комфортности процедур НКП нами использовалась модифицированная методика, при которой контрпульсация проводится не при горизонтальном положении тела, а в условиях создания дозированных ортостатических воздействий [2]. Для реализации данной модифицированной методики применялся экспериментальный аппаратно-программный комплекс «Пульсар» (ООО «Констэл», Россия), исполнительные элементы которого закреплены на поворотном ортостатическом столе (рис. 1) [8].

Рис. 1. Действующий макетный образец аппаратно-программного комплекса «Пульсар», предназначенный для проведения НКП в условиях дозированных ортостатических воздействий

Непосредственно методика проведения процедуры НКП выглядела следующим образом. После размещения испытателя на ложементе производились подгонка по фигуре и фиксация пневмоманжет на голенях, бедрах, ягодицах. Затем устанавливались одноразовые электроды ЭКГ, пальцевой датчик пульсоксиметра и плечевая манжета для измерения артериального давления.

После этого производилась регистрация фоновых физиологических показателей и, если полученные значения пульса, показателей артериального давления и уровня насыщения крови кислородом не выходили за

рамки допустимых диапазонов, осуществлялся индивидуальный подбор параметров воздействия (в том числе угла наклона тела), и начиналась процедура.

Через сутки после окончания курса НКП испытателям проводилась оценка переносимость статических и динамических мышечных нагрузок.

Для определения переносимости статических мышечных нагрузок применялась статоэргометрическая проба (СЭП), имитирующая напряжение мышц брюшного пресса и нижних конечностей и позволяющая оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и физическую работоспособность при создании статических мышечных усилий. Проба проводилась по стандартной методике на стенде «Статоэргометр» [6]. Порядок проведения СЭП был следующим. После инструктажа испытатель фиксировался в кресле статоэргометра привязной системой. С помощью угломера и системы передвижения педалей устанавливался угол 120° в коленных суставах при положении на педалях средней части стоп. После двухминутного пребывания в покое и измерения фоновых данных обследуемый двумя ногами создавал ступенчато возрастающие усилия величиной 120, 160, 200 и 240 кгс с удержанием каждого из них в течение 30 с. Проба выполнялась до указанного уровня или прекращалась ввиду отказа обследуемого продолжать работу в связи с мышечным утомлением или по клиническим показаниям. До начала пробы, в процессе выполнения и после ее окончания (5 мин) с помощью диагностического устройства «Task Force® Monitor» (CNSystems, Австрия) регистрировали электрокардиограмму (ЭКГ), реограмму тела, осциллометрическое и непрерывное артериальное давление. По окончании выполнения СЭП испытатели давали субъективную оценку общей переносимости пробы по 10-балльной шкале.

Через три часа после окончания проведения СЭП испытателям осуществлялась оценка переносимости динамической мышечной нагрузки. Для этого использовался классический тест PWC170, который проводился на велоэргометре «LodeCorival», входящем в состав аппаратно-программного комплекса «ПолиСпектр-Эрго» (фирма «Нейрософт», Россия) [7].

Для сравнения использовались результаты переносимости теми же испытателями аналогичных проб, выполненных за сутки до начала курса НКП.

Полученный экспериментальный материал подвергался статистическому анализу. Центральные тенденции распределения значений исследуемых признаков в анализируемых выборках описывались медианой, а ширина распределения – нижним и верхним квартилями. Для определения значимости различий в группах использовался критерий Вилкоксона. Различия считались достоверными при уровне значимости $p<0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование последействия курсового применения наружной контрпульсации на переносимость мышечных статических нагрузок

Следует отметить, что курсовое применение НКП не привело к изменению величины создаваемого мышечного усилия и времени выполнения СЭП. В связи с этим качество переносимости пробы оценивалось исключительно по динамике показателей сердечно-сосудистой системы. В связи с индивидуальными различиями в переносимости СЭП и различной величиной создаваемого максимального мышечного усилия анализ центральных тенденций распределения значений исследуемых признаков проводился по результатам переносимости первых трех ступеней пробы (120, 160 и 200 кгс), которые были выполнены всеми без исключения испытателями.

Полученные в ходе исследований данные (табл. 1) свидетельствовали о том, что на первой ступени СЭП при создании мышечного усилия в 120 кгс динамика большинства показателей гемодинамики носила схожий характер как до, так и после курсового применения НКП. Исключение составило лишь значимое снижение частоты сердечных сокращений (ЧСС) после курсового воздействия на 9% ($p<0,01$) по сравнению с исходными данными.

Анализ изменений показателей гемодинамики на второй ступени СЭП (160 кгс) выявил, что у испытуемых после курсового воздействия НКП наблюдались значимое снижение ЧСС на 7% ($p<0,05$) и достоверный рост ударного объема (УО) и мощности сокращения левого желудочка (М) на 7% ($p<0,05$) и 9% ($p<0,01$) соответственно по сравнению с исходными данными. Показатель объемной скорости выброса крови левым желудочком (ОСВ) также имел тенденцию к увеличению на 8%, хотя значимых различий получено не было.

Наиболее существенная динамика показателей сердечно-сосудистой системы была получена во вре-

Таблица 1

Изменение показателей сердечно-сосудистой системы во время выполнения СЭП (медиана)

Показатели	Величина мышечного усилия (кгс)					
	120		160		200	
	До курса НКП	После курса НКП	До курса НКП	После курса НКП	До курса НКП	После курса НКП
ЧСС (% к фону)	155	146**	169	162*	192	181**
АДс (% к фону)	118	115	123	125	120	126**
АДд (% к фону)	117	122	129	137	125	141**
АДср (% к фону)	116	118	127	132	121	134**
УО (% к фону)	79	79	66	73*	61	70**
ОСВ (% к фону)	100	98	89	97	87	100*
М (% к фону)	119	112	113	122**	100	134**

Примечание: Достоверность различий показателей относительно исходных данных определена с использованием критерия Вилкоксона: * — p<0,05; ** — p<0,01.

мя выполнения третей ступени СЭП (200 кгс). После курсового применения НКП наблюдались значимое снижение ЧСС на 11% (p<0,01), рост УО, ОСВ и М на 9% (p<0,05), 13% (p<0,05) и 34% (p<0,01) соответственно по сравнению с исходными данными. При этом следует отметить, что по всем вышеперечисленным показателям возросла степень выраженности различий между реакциями гемодинамики на нагрузку до и после курсового воздействия НКП.

Особый интерес представляет сравнительный анализ динамики показателей артериального давления на третьей ступени СЭП. Полученные данные (табл. 1) свидетельствуют о значимом росте у испытателей после курсового применения НКП систолического, диастолического и среднего артериального давления (АДс, АДд и АДср) на 6% (p<0,01), 16% (p<0,01) и 13% (p<0,01) соответственно по сравнению с исходными данными. При этом причиной столь существенных различий послужило резкое падение показателей артериального давления на третьей ступени СЭП при фоновом обследовании, в то время как после курсового воздействия те же показатели продолжали расти (рис. 2).

Причиной этого, по всей видимости, может быть появление у испытуемых во время фонового обследования при выполнении третьей ступени СЭП начальных признаков декомпенсации в реакции сердечно-сосудистой системы на статическую мышечную нагрузку.

Анализ данных анкетирования показал, что субъективно испытатели после курсового применения НКП переносили СЭП в среднем на 1 балл (p<0,01) лучше.

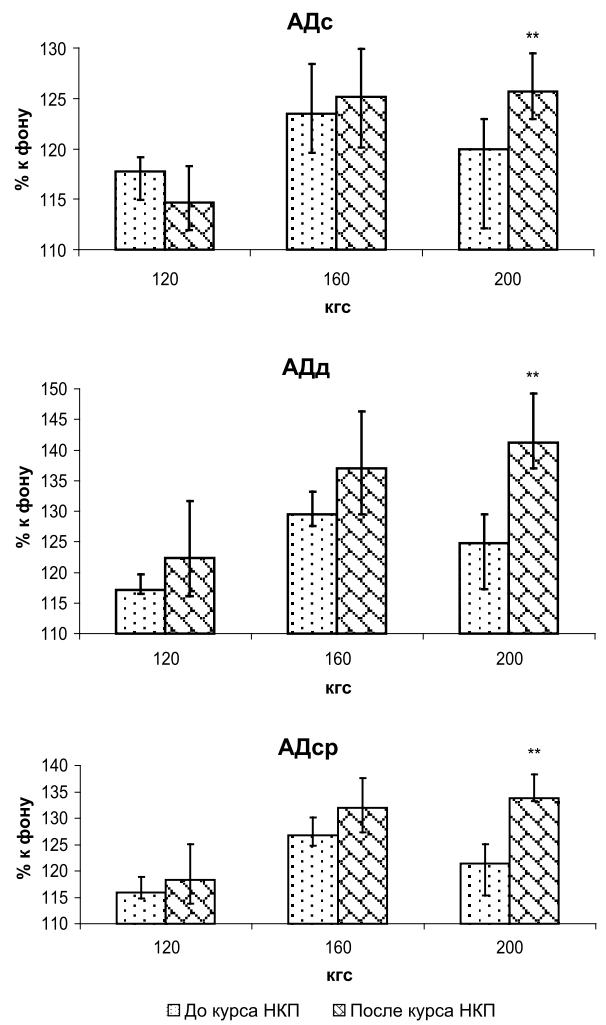

Рис. 2. Динамика показателей артериального давления во время СЭП.

Примечание. Достоверность различий показателей относительно исходных данных определена с использованием критерия Вилкоксона: ** — p<0,01

Исследование последействия курсового применения наружной контрпульсации на переносимость динамических мышечных нагрузок

Полученные в ходе исследований результаты (табл. 2) свидетельствовали о достоверном росте после курсового применения НКП показателей, характеризующих уровень физической работоспособности, — мощности физической нагрузки, при которой достигается ЧСС, равная 170 уд/мин (PWC170), и максимального потребления кислорода (МПК).

Сравнительный анализ динамики ЧСС во время выполнения пробы PWC170 выявил значимое снижение данного показателя у испытателей после курсового применения НКП по сравнению с исходными данными: во время первой нагрузки пробы — на 18% (p<0,01), во время второй — на 22% (p<0,01).

Особый интерес вызвал сравнительный анализ динамики ЧСС на каждой минуте первой и второй нагрузок пробы (рис. 3). Было отмечено, что чем длительнее и выше была нагрузка, тем более существенным было относительное снижение ЧСС у испытателей, прошедших курс НКП.

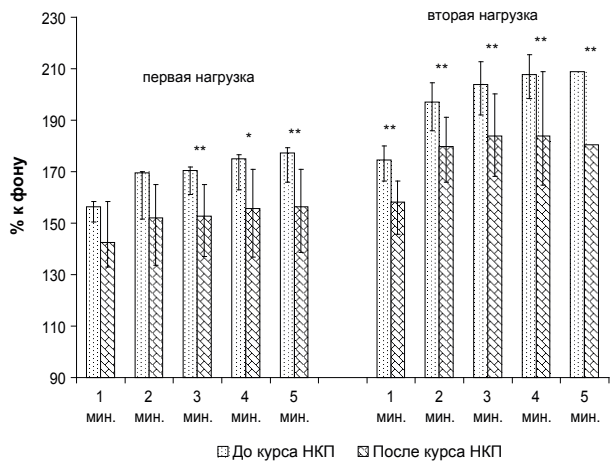

Рис. 3. Поминутная динамика ЧСС во время пробы PWC170.

Примечание. Достоверность различий показателей относительно исходных данных определена с использованием критерия Вилкоксона: * — p<0,05, ** — p<0,01

Так, во время первой нагрузки пробы PWC170 у испытателей, прошедших курсовое применение НКП, наблюдалось относительное снижение ЧСС с 14% на первой минуте до 21% (p<0,01) — на пятой. При этом если снижение ЧСС на первых двух минутах первой нагрузки имело лишь тенденцию к уменьшению (значимых различий получено не было), то три оставшиеся минуты нагрузки сопровождались достоверным снижением пульса. Во время второй нагрузки пробы PWC170 пульс снижался с 16% (p<0,01) на первой минуте до 28% (p<0,01) — на пятой.

Субъективно испытатели отмечали улучшение общей переносимости пробы в среднем на 1 балл (p<0,01), снижение усталости в ногах и потливости на 0,5 балла (p<0,05) и на 2 балла (p<0,01) соответственно по сравнению с фоновым обследованием.

ВЫВОДЫ

1. Курсовое применение наружной контрпульсации улучшает переносимость статических мышечных нагрузок, что выражается в достоверном снижении при выполнении третьей ступени статоэргометрической пробы (200 кгс) пульса на 11% (p<0,01), росте ударного объема, объемной скорости выброса крови левым желудочком и мощности сокращения левого желудочка на 9% (p<0,05), 13% (p<0,05) и 34% (p<0,01) соответственно по сравнению с фоновыми данными. При этом чем выше величина создаваемого мышечного усилия, тем более выраженным оказывается положительный эффект от курсового применения контрпульсации.

2. Курсовое применение наружной контрпульсации повышает динамическую физическую работоспособность, что выражается в достоверном росте показателей PWC170 и максимального потребления кислорода на 6% (p<0,01) и 4% (p<0,01) соответственно, а также в значимом снижении ЧСС во время первой нагрузки пробы PWC170 на 18% (p<0,01), во время второй —

Таблица 2

Значения показателей физической работоспособности по тесту PWC170 (нижний квартиль – медиана – верхний квартиль)

Показатель	До курса НКП	После курса НКП
PWC170 (Вт)	150 – **179** – 190	156 – **190**** – 192
МПК (л/мин)	2,79 – **3,10** – 3,21	2,86 – **3,21**** – 3,25

Примечание: Достоверность различий показателей относительно исходных данных определена с использованием критерия Вилкоксона: ** — p<0,01.

на 22% (p<0,01). Выявлено, что чем длительнее и выше нагрузка, тем сильнее выражен положительный эффект от курсового применения контрпульсации.

Таким образом, выявленное положительное влияние курсового применения НКП на переносимость практически здоровыми лицами статических и динамических мышечных нагрузок делает актуальным изучение вопросов возможности применения данного метода для повышения физической работоспособности и выносливости профессиональных спортсменов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Беленков Ю.Н. Применение метода усиленной наружной контрпульсации в медицинской практике // Усиленная наружная контрпульсация: Сб. статей / Под ред. Ю.Н. Беленкова, Р.С. Карпова. Томск: Изд-во Медицинская компания АЛИМПЕКС, 2005. Т. II. С. 3–4.
2. Бухтияров И.В., Рыженков С.П., Мухин В.А., Никифоров Д.А. Оптимизация гемодинамических эффектов наружной контрпульсации с помощью дозированных ортостатических воздействий // Вестник восстановительной медицины. – 2009. – № 6(34). – С. 14–18.
3. Габрусенко С.А., Малахов В.В., Сергиенко И.В., Наумов В.Г., Беленков Ю.Н. Первый опыт применения в России лечебного метода усиленной наружной контрпульсации у больных ишемической болезнью сердца // Усиленная наружная контрпульсация: Сб. статей / Под ред. Ю.Н. Беленкова, Р.С. Карпова. Томск: Изд-во Медицинская компания АЛИМПЕКС, 2005. Т. II. С. 35–43.
4. Дубровский В.И. Спортивная медицина: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. 2-е изд., доп. М., 2002. 512 с.
5. Макарова Г.А. Спортивная медицина: Учебник. М.: Советский спорт, 2003. 480 с.
6. Методики исследования в целях врачебно-летной экспертизы / Под ред. Е.С. Бережнова, П.Л. Слепенкова. М.: Военное издательство, 1995. 455 с.
7. Методы исследования в физиологии военного труда / Под ред. В.С. Новикова. М.: Военное издательство, 1993. 240 с.
8. Устройство для наружной контрпульсации: Патент 98130 РФ / И.В. Бухтияров, С.П. Рыженков, В.А. Мухин, Д.А. Никифоров, А.М. Сударев. № 2010125072/14; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.10.2010. Бюл. № 28. 2 с.
9. Feldman AM. Enhanced external counterpulsation: Mechanism of action // Clin. Cardiol. – 2002; 25. – Vol. II. – P. 11–15.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА:

Игорь Валентинович Бухтияров – начальник центра, Заслуженный деятель науки РФ, проф., д-р мед. наук; *Сергей Павлович Рыженков* – зам. начальника центра, канд. мед. наук; *Виктор Александрович Мухин* – ст. науч. сотр., канд. биол. наук, тел. 8-903-571-93-24; *Даниил Анатольевич Никифоров* – зам. начальника отд., канд. мед. наук, тел. (моб.): 8-926-786-17-92; тел. (факс): (495) 614-60-42; e-mail: danilavma@yandex.ru.

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА «ANATOMOTOR» В СОЧЕТАНИИ С МЕДИЦИНСКИМ МАССАЖЕМ И ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЕЙ COMPEX ПРИ ЛЕЧЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕННИСИСТОВ С МИОФАСЦИАЛЬНЫМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ

© В.П. Миляев

УДК 616-08-039.73
М 60

В.П. Миляев[1], С.Н. Попов[2]

[1]Общероссийский союз общественных объединений «Федерация каратэ России»

[2]Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (Москва)

РЕЗЮМЕ

Целью нашего исследования являлось изучение влияния аппарата «Anatomotor» на мышцы спины и поясницы у спортсменов с миофасциальным болевым синдромом (МФБС) с различным весовым прилагаемым усилием F (кг) в сочетании с массажем и электростимуляцией Compex. Дана оценка эффективности применения данного метода для лечения, а также восстановления и тренировки мышечно-связочного аппарата спортсменов.

Ключевые слова: *миофасциальный болевой синдром, триггерные точки, тракция, аппарат «Anatomotor», прилагаемое усилие F (кг).*

USE OF «ANATOMOTOR» DEVICE COMBINED WITH MEDICAL MASSAGE AND ELECTRICAL STIMULATION DURING TREATMENT AND RECOVERY OF TENNIS PLAYERS WITH MIOFASCIAL PAIN SYNDROME

V. Milyeyev, S. Popov

Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism (Moscow)

SUMMARY

Purpose of this investigation was the study of effect of «Anatomotor» device on muscles of the back and loin of sportsmen with miofascial pain syndrome (MPS) under various workloads in kgs combined with massage and COMPEX electrical stimulation. Assessment is given to overall effectiveness of the subject method in treatment, as well as to recovery and training of athletes' musculotendinous complex.

Key words: *miofascial pain syndrome, trigger spots, traction, «Anatomotor» device, applied effort (workload) in kgs.*

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в связи с ростом спортивных достижений, обусловленных значительным повышением объема и интенсивности физических нагрузок, у спортсменов увеличилось количество заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани.

Наблюдается значительное «омоложение» данных заболеваний. Боли в спине и пояснице, возникающие у детей и подростков, недостаточно широко исследованы. Fairl и соавт., изучив боли в спине у 446 подростков (227 мальчиков и 219 девочек в возрасте от 13 до 17 лет), установили, что причиной этих болей в большинстве случаев было наличие миофасциальных триггерных точек [4].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью нашего исследования являлось изучение воздействия аппарата «Anatomotor» на мышцы спины и поясницы спортсменов с МФБС с различным весовым прилагаемым усилием F (кг) в сочетании с массажем и электростимуляцией Compex, использование данного метода при лечении МФБС на разных этапах и как средство восстановления и тренировки мышечно-связочного аппарата спортсменов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами обследованы 10 спортсменов в Теннисном центре РГУФКСиТ (5 юношей и 5 девушек в возрасте от 15 до 19 лет). Использовали шкалу количественной характеристики мышечного синдрома [3].

При пальпаторном исследовании были выявлены плотные болезненные локальные образования в околопозвоночных мышцах и гиперчувствительность в пределах мышечного тяжа, а также жалобы на отраженную боль при сдавлении триггерных точек. Наряду с этим юные спортсмены жаловались на боли в спине и пояснице при подаче и приеме мяча справа и слева, быстрое утомление на тренировках, а также на боли в покое, после долгого стояния и ходьбы. Болезненность в мышцах наблюдалась в течение полутора-двух недель и соответствовала I-III степени выраженности боли. Давность заболевания была незначительной и была вызвана интенсивной тренировкой и подготовкой к соревнованиям. Это привело к перенапряжению мышц спины и поясницы и развитию МФБС с образованием активных и латентных триггерных точек в зоне концевой пластинки мышцы и в местах прикрепления мышцы к костной основе [1].

Для проведения исследования спортсменов при МФБС мы использовали следующий тест — наклон вперед стоя: спортсмен наклоняется вперед и, не сгибая ног в коленных суставах, скользит пальцами вытянутых рук по передней поверхности голени до появления болевых ощущений (в норме при этой пробе легко можно достать пальцами рук пола).

По результатам тестирования было установлено, что все спортсмены при наклоне вперед доставали пальцами рук поверхности пола, но испытывали боль в области поясницы (7 спортсменов) и в межлопаточной зоне (3 спортсмена).

Физическая реабилитация спортсменов состояла из трех этапов в течение 10 дней с перерывом на выходные. На первом этапе в течение 2-3 дней мы применяли глубокий согревающий лечебный массаж поясничной области и спины в течение 20 мин, затем электростимуляцию Compex программы Pain relief (болеутоление) Thoracic или Low back pain (грудная и поясничная боль) или Lumbago, и сразу после этого проводили растяже-

ние (удлинение) в течение 20 мин с индивидуальным весом нагрузки для каждого спортсмена на аппарате «Anatomotor» (40-60% от массы тела спортсмена).

На втором этапе (4-7-й день) последовательность средств физической реабилитации была той же, только в электростимуляции мы применяли программы Relaxing massag (расслабляющий массаж — 20 мин — 4-5-й день) и Capillarization (капилляризация — 20 мин — 6-7-й день), а нагрузки на аппарате «Anatomotor» уже были 60-80% от массы тела спортсмена (20 мин), что являлось способом восстановления и тренировки для мышц спины и поясницы.

На третьем этапе (8-10-й день) последовательность была той же: при электростимуляции проводили программу Sport и Cross-Training (спортивная тренировка — 40 мин — 8-й и 10-й день), а нагрузка на аппарате «Anatomotor» была от 80 до 100% от массы тела спортсмена (20 мин + 30 мин отдыха), что являлось тракцией (вытяжение) для ПДС поясничного и грудного отделов позвоночника на 9-м сеансе.

Растяжение позвоночника — это не только снижение ирритации или прямого механического воздействия на чувствительную нервную ткань, но и воздействие на рецепторный аппарат мышц, связок, капсул суставов позвоночного столба. В нашей работе мы использовали технику вытяжения, разработанную Agency for Health Care Policy and Research и рекомендованную American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation [6]. В своем выборе метода вытяжения мы исходили из того, что любой метод, позволяющий бережно растянуть (удлинить) мышцу, в которой находятся миофасциальные триггерные точки, и увеличить ее безболезненный объем подвижности, является эффективным [5].

Сухое вытяжение на горизонтальных столах простейшей конструкции (без подвижной секции) выполняется по общим методикам, с постепенным увеличением и уменьшением груза, однако следует учитывать, что применяемая при этом нагрузка должна рассчитываться с учетом коэффициента трения скольжения К (на столе с гладкой поверхностью он равен 0,3, а на покрытом мягкой подстилкой — 0,5) по формуле:

$$F = P1 - 0{,}55PK,$$

где F — прилагаемое усилие, P1 — вес используемого груза, P — масса тела, 0,55 — процент массы нижней части туловища, К — коэффициент трения скольжения [5].

Для проведения вытяжения при коэффициенте К=0,3 нами была разработана программа для тракционного растяжения, восстановления и тренировки мышц, а также программа для тракции (вытяжения) позвоночно-двигательных сегментов и суставов опорно-двигательного аппарата индивидуально в зависимости от веса каждого спортсмена, (табл. 1).

Полученные расчетные данные (табл. 1) свидетельствуют о необходимости индивидуального подхода к выбору прилагаемого усилия для каждого спортсмена. Так, для спортсмена с массой тела 50 кг нагрузка в 30 кг оказывает прилагаемое усилие в 21,75 кг и является пассивным растяжением (удлинением) мышц спины и поясницы при лечении МФБС (60%), нагрузка в 40 кг — прилагаемое усилие в 31,75 кг, метод восстановления и тренировки мышц (80%), а нагрузка в 50 и выше — прилагаемое усилие в 41,75 кг, лечение методом вытяжения позвонково-двигательного сегмента (ПДС) поясничного и грудного отделов позвоночника (100%).

Для проведения процедуры вытяжения спортсмена

Таблица 1

P1 (кг) вес используемого груза	**P (кг)** масса тела спортсмена	**F (кг)** прилагаемое усилие	**Процент (%)** от массы тела спортсмена
30	50	21,75	60,00
	60	20,1	50,00
	70	18,5	42,28
40	50	31,75	80,00
	60	30,1	66,66
	70	28,5	57,14
50	50	41,75	100,00
	60	40,1	83,33
	70	38,5	71,42

укладывали на горизонтальную площадку аппарата «Anatomotor» и фиксировали специальными ремнями (лямками) за голеностопные суставы и за подмышечную область. Вытяжение осуществлялось в течение 20 мин, после которого спортсмен находился в положении лежа еще 30 мин. (Проведение лечебной тракции предусматривало дополнительное клиническое обследование для исключения противопоказаний к ней.)

РЕЗУЛЬТАТЫ

После проведения методики восстановления мы повторили тест — наклон вперед из положения стоя. При выполнении теста у спортсменов отсутствовало ощущение боли в спине и пояснице, эластичность мышц увеличилась, спортсмены доставали до поверхности пола ладонями, не сгибая коленные суставы.

Исследование позволило выявить высокую эффективность последовательности средств физической реабилитации, строго дозированного прилагаемого усилия (кг) на аппарате «Anatomotor» в зависимости от этапов лечения и поставленных задач, как средства лечения при МФБС, восстановления после тренировочных нагрузок. Данный вывод подтвержден в том числе результатом педагогического тестирования, заключающегося в выполнении различных ударов и подач в теннисе.

ВЫВОДЫ

Таким образом, применение аппарата «Anatomotor» в сочетании с медицинским массажем и электростимуляцией может быть использовано в подготовке юных теннисистов в качестве эффективного средства лечения, реабилитации и профилактики МФБС (еженедельно 1-2 раза в неделю), а также восстановления после интенсивных тренировочных нагрузок. Полученные позитивные результаты (в частности «разгрузка» позвоночника юных теннисистов после тренировочных нагрузок) являются основанием для продолжения исследований с целью широкого внедрения метода в практику подготовки юных спортсменов [2].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Миляев В.П. Профилактика миофасциального болевого синдрома (МФБС) у юных теннисистов // Мат-лы V Междунар. науч. конф. по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений. Т. 1. С. 203.- М., 2011.
2. Павлов С.Е. Аппаратное вытяжение как средство восстановления после тренировочных нагрузок в игровых видах спорта / С.Е. Павлов, В.П. Миляев, Т.Н. Павлова // 12-й Международный научный конгресс «Современный олимпийский и паралимпийский спорт и спорт для всех», 26-28 мая 2008 г.: Мат-лы / Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. М., 2008. Т. 2. С. 338–339.
3. Салихов И.Г. Количественная характеристика мышечного синдрома (1987). http://www.consilium-medicum.com/article/10261.
4. Смоленский А.В., Бойцов В.И.. Применение местных нестероидных противовоспалительных средств при дорсалгиях в спортивной медицине. Обезболивание в хирургии и интенсивной терапии // Хирургия. – 2006. – Т. 8. – № 2.

Таблица 2

Результаты тестирования по выявлению болевого симптома

Тест	Наличие (+) / отсутствие (–) боли	
	До физической реабилитации	После физической реабилитации
Подача	+	–
Прием справа	+	–
Прием слева	+	–
Наклон вперед	+ (межлопаточная область – 3) + (поясничная область – 7)	–
Болезненность мышц в баллах	2,6	1
Степень выраженности боли	1-я степень — 4	–
	2-я степень — 2	
	3-я степень — 4	
Активные МФТТ	Δ6	–
Латентные МФТТ	Δ4	–

5. Трэвелл Ж.Г. и Симонс Д.Г. Миофасциальные боли и дисфункции: Руководство по триггерным точкам; В 2 т. // Д.Г. Симонс, Ж.Г. Трэвелл, Л.С. Симонс: Пер. с англ. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 2005. 1192 с. Т. 1: ил. С.169.
6. American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation: Academy declines to endorse guideline for low back pain // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 1995; 76. – P. 294.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА:

Виталий Павлович Миляев – тренер-массажист, тел.: 8-926-165-86-18; e-mail: vitmil67@mail.ru; *Сергей Николаевич Попов* – проф. каф. лечебной физкультуры, массажа и реабилитации, канд. мед. наук, тел.: 8 (499) 166-53-97.

ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА

© О.Н. Кудря
УДК 612.766.1:796/799-053.2
К 88

О.Н. Кудря
Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (Омск)

РЕЗЮМЕ

В ходе исследования осуществляли определение уровня физической работоспособности у юных спортсменов, занимающихся различными видами спорта. Выявлено, что направленность тренировочного процесса не вызывает существенных изменений в биоэнергетических характеристиках спортсменов в возрасте от 9 до 16 лет. Отмечено изменение отдельных параметров биоэнергетики при выполнении дозированных нагрузок спортсменами 11-12 и 13-14 лет.

Ключевые слова: *юные спортсмены, физическая работоспособность, энергообеспечение, различные виды спорта.*

PHYSICAL PERFORMANCE AND POWER SUPPLY OF MUSCULAR ACTIVITY OF YOUNG ATHLETES, OCCUPIED WITH VARIOUS SPORTS

O. Kudrya
Siberian State University of Sports and Physical Culture (Omsk city)

SUMMARY

As a part of study there's been carried out the certain activity to define the level of physical performance of young athletes, occupied with different sports. It has been defined that training process trend does not result in more or less significant changes in bioenergy characteristics of the athletes between 9 and 16 years old. There has been detected the slight variations in some bioenergetic parameters under batched loads given to athletes from 11-12 and 13-14 years old.

Key words: *young athletes, physical performance, energy supply, various sports (kinds of sports).*

Исследование закономерностей процесса адаптации организма к различным факторам среды, в том числе и к физическим нагрузкам, является одной их важнейших проблем современной физиологии и медицины. Адаптационные сдвиги зависят от направленности тренировочного процесса. Регулярные повторные физические нагрузки того или иного характера приводят к активации функциональных систем, принимающих наибольшее участие в обеспечении адаптации к этим нагрузкам. В этом проявляется специфичность адаптации. Работы, затрагивающие вопросы влияния физических нагрузок разной направленности на организм спортсмена, широко представлены в литературе. Большая часть исследований выполнена с участием спортсменов высокой квалификации [4–5].

Однако адаптационные изменения в организме зависят не только от характера мышечной деятельности, но и от уровня развития адаптивных механизмов и возможностей основных систем, обеспечивающих выполнение физических нагрузок. Можно предположить,

что у детей и подростков, систематически занимающихся спортом, в отличие от взрослых спортсменов, существуют иные механизмы компенсаторных (адаптивных) реакций физиологических систем в ответ на физическую нагрузку. Данные, раскрывающие вопрос о влиянии физических нагрузок разной направленности на организм детей и подростков, немногочисленны и носят весьма противоречивый характер [7–8].

Цель нашей работы – изучить уровень физической работоспособности и состояние системы энергообеспечения юных спортсменов при адаптации к мышечным нагрузкам разной направленности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимали участие 182 спортсмена мужского пола четырех возрастных групп: 9-10 лет (n=43), 11-12 лет (n=37), 13-14 лет (n=58), 15-16 лет (n=44). Внутри каждого возрастного периода были выделены группы в зависимости от направленности тренировочного процесса: группа 1 – тренировочный процесс направлен на развитие скоростно-силовых качеств (футбол, хоккей), группа 2 – тренировочный процесс направлен на развитие выносливости (плавание, лыжи).

Для определения уровня физической работоспособности использовали велоэргометрические пробы [5]. Каждый испытуемый выполнял трехступенчатую нагрузку. Первая ступень выполнялась в качестве разминочной (ЧСС – 110-120 уд/мин), вторая – в зоне большой мощности (ЧСС – 160-170 уд/мин), третья – в субмаксимальном режиме (ЧСС – 180 уд/мин и более). Продолжительность первой и второй ступени – 4 мин, интервал отдыха между ступенями – 3 мин. Продолжительность третьей ступени – 2 мин. Таким образом, стандартизировались длительность работы и ее физиологическая стоимость по пульсу.

Для определения биоэнергетических параметров и изучения метаболических процессов при мышечной работе и в процессе срочного восстановления определяли концентрацию глюкозы и лактата в капиллярной крови в покое, на 3-й и на 10-й минутах срочного восстановления. Определение концентрации глюкозы и лактата проводили на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Super Easy (Германия).

Для оценки аэробной производительности и окислительной способности организма использовали показатели максимального потребления кислорода (МПК).

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета статистических программ Statistica 6.0 for Windows. Для оценки достоверности различий несвязанных выборок использовали t-критерий Стьюдента (для параметров с нормальным распределением) и U-критерий Манна-Уитни (для параметров, которые не подчиняются закону нормального распределения). Результаты представлены в виде X±m, где X – среднее значение, m – стандартная ошибка среднего. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Развитие организма у детей протекает неравномерно, периоды усиленного роста сменяются периодами замедления, во время которых происходит интенсивная дифференцировка тканей организма, их формирование. Возрастные изменения определяются ходом обмена веществ и энергии, а также увеличением скелетной мускулатуры.

Результаты эксперимента показали, что физическое развитие юных спортсменов соответствует возрастным нормам детей, не занимающихся спортом (табл. 1). Наибольший прирост показателей физического развития наблюдается в период от 13-14 до 15-16 лет. Достоверных различий между группами с разной направленностью тренировочного процесса не выявлено, что говорит об однородности контингента каждой возрастной группы.

Физическая работоспособность – это интегральная характеристика организма, отражающая свойства скелетных мышц, вегетативное, субстратное и энергетическое обеспечение, нервную и гуморальную регуляцию, количественно выражающаяся в величине объема и интенсивности произведенной работы. Чем выше надежность функционирования систем организма, тем выше его работоспособность [3, 5].

В ходе исследования было выявлено отсутствие достоверных различий по уровню абсолютной и относительной работоспособности в зонах большой и субмаксимальной мощности между типологическими группами в возрасте 9-10 и 15-16 лет. В возрасте 11-12 лет выявлены статистически значимые различия между типологическими группами: спортсмены, у которых тренировочный процесс направлен на развитие выносливости, обладали высокой работоспособностью

Таблица 1

Показатели физического развития юных спортсменов (X±m)

Показатели	Группы	Возраст			
		9-10 лет	11-12 лет	13-14 лет	15-16 лет
Рост, см	1	141,8±0,9	150,3±1,9	165,9±1,9	175,7±1,2
	2	144,3±1,2	154,7±2,1	168,5±1,7	176,3±1,5
Масса тела, кг	1	33,9±0,7	41,8±2,1	52,4±2,1	70,2±1,8
	2	35,7±1,2	41,6±1,7	54,4±2,4	67,3±2,3
ЖЕЛ, мл	1	1910,3±45,4	2103,5±101,8	2834,1±137,8	3833,3±111,8
	2	1990,9±59,1	2405,5±130,2	3175,0±156,1	4191,4±143,6
ДКправая, кг	1	17,5±0,5	20,8±1,2	26,6±1,6	43,1±1,4
	2	17,4±0,6	20,6±0,9	27,8±1,9	42,9±2,2
ДКлевая, кг	1	16,0±0,5	19,0±1,2	25,0±1,4	39,9±1,5
	2	16,2±0,6	18,3±1,2	26,1±2,1	40,2±1,7

в аэробно-анаэробном режиме (ЧСС — 160-170 уд/мин) (табл. 2). В 13-14 лет преимущества при выполнении нагрузки в анаэробном режиме имели спортсмены, тренирующие скоростно-силовые качества (табл. 2).

Общеизвестна роль системы энергообеспечения мышечной деятельности при адаптации к физическим нагрузкам. Согласно мнению ряда авторов именно энергетический механизм является пусковым механизмом адаптации [2, 6]. Поэтому при рассмотрении вопросов адаптации к мышечным нагрузкам важное место занимает энергетический, или биохимический, аспект. Данный подход предполагает оценку параметров энергообеспечения мышечной деятельности, участие аэробных и анаэробных источников энергии в достижении определенного уровня работоспособности.

Многочисленные данные возрастной физиологии и биохимии свидетельствуют о неравномерном развитии аэробного и анаэробных источников [3]. Развитие этих механизмов протекает гетерохронно, для каждого из них установлены благоприятные (сенситивные) периоды. По мнению исследователей, в эти периоды можно добиться быстрого совершенствования двигательных качеств, применяя даже небольшой объем соответствующих тренировочных нагрузок.

Анализ результатов исследования показал, что в возрасте 9-10 и 15-16 лет различная направленность тренировочного процесса не оказывает существенного влияния на биоэнергетические характеристики юных спортсменов (табл. 3).

В возрасте 11-12 лет организм наиболее чувствителен к нагрузкам аэробной направленности, что вы-

Таблица 2

Показатели физической работоспособности юных спортсменов при выполнении физических нагрузок в различных пульсовых режимах (X±m)

Показатели	Группы	Возраст			
		9-10 лет	11-12 лет	13-14 лет	15-16 лет
ФР170, кгм/мин	1	494,8±12,1	524,8±23,1	831,7±36,8	1261,8±50,8
	2	487,8±17,9	707,6±25,3*	881,3±39,7	1232,6±53,1
ФР170/кг, кгм/мин	1	14,5±0,5	14,6±0,8	16,7±0,6	17,8±0,5
	2	13,7±0,7	16,6±0,7*	16,8±0,7	18,1±0,6
ФРсуб, кгм/мин	1	903,2±41,1	936,4±44,5	1574,5±65,1	1736,3±50,2
	2	894,0±32,8	1048,1±53,4	1292,5±99,6*	1610,6±64,8
ФРсуб/кг, кгм/мин	1	20,6±0,7	20,2±1,4	23,2±1,2	24,6±0,5
	2	19,2±0,8	19,4±1,5	20,4±1,6*	23,9±1,2

Примечание: * — статистически значимые различия при $p<0,05$.

ражается в достоверном увеличении работоспособности в большой зоне мощности и показателей МПК у спортсменов группы 2 (табл. 3). В возрасте 13-14 лет уровень физической работоспособности в анаэробном режиме достоверно выше в группе спортсменов, у которых тренировочный процесс направлен на развитие скоростно-силовых качеств, что связано с увеличением мощности гликолитического механизма энергообеспечения у представителей этой группы. Для характеристики анаэробно-гликолитического механизма энергообразования использовали величину максимально достижимой концентрации лактата при выполнении дозированных нагрузок (табл. 3).

Данные о возрастных изменениях субстратного обеспечения энергетического обмена в литературе единичны [1]. Как отмечают исследователи, в раннем детском возрасте важнейшим субстратом окисления как в покое, так и при физической работе, являются жирные кислоты – благодаря мобильности и практически неисчерпаемости жировых депо. После полового созревания в субстратном обеспечении мышечной деятельности начинает превалировать глюкоза, получаемая мышцами главным образом за счет утилизации собственных ресурсов гликогена [9]. Поэтому для характеристики процессов энергообеспечения мышечной деятельности в спортивной практике широко используют показатели содержания глюкозы крови. По изменению концентрации глюкозы крови судят о скорости аэробного окисления ее в тканях организма при мышечной деятельности и интенсивности мобилизации гликогена печени. Повышенное содержание глюкозы в крови свидетельствует об интенсивном распаде гликогена печени, а пониженное ее содержание – об исчерпании запасов гликогена печени.

Как показали результаты проведенного исследования, в возрасте 9-10 лет отмечено снижение концентрации глюкозы крови, а в 13-14 и в 15-16 лет – повышение ее у всех испытуемых, хотя отмечена тенденция к большему накоплению гликогена печени в организме спортсменов, тренировочный процесс которых направлен на развитие выносливости. В возрасте 11-12 лет показатели концентрации глюкозы крови при выполнении физической нагрузки достигают статистически значимых различий ($p<0,05$) у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса (рис. 1). Вероятно, большие запасы гликогена печени позволяют спортсменам группы 2 более успешно справляться с нагрузками аэробно-анаэробного характера, что проявляется в показателях физической работоспособности при ЧСС 160-170 уд/мин.

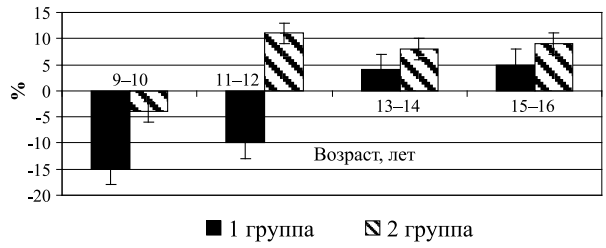

Рис. 1. Изменение концентрации глюкозы крови (в процентах) при выполнении дозированных нагрузок юными спортсменами

Таблица 3

Биоэнергетические показатели юных спортсменов при выполнении дозированных физических нагрузок (X±m)

Показатели	Группы	Возраст			
		9-10 лет	11-12 лет	13-14 лет	15-16 лет
МПК, мл/мин	1	2015,7±18,2	1994,5±46,3	2500,1±54,4	3846,1±91,8
	2	1995,3±23,1	2345,1±53,2*	2661,2±56,2	3781,8±95,6
МПК/кг, мл/мин/кг	1	56,3±1,4	52,4±1,8	50,9±1,5	54,6±1,1
	2	55,2±1,5	56,6±1,3*	50,7±1,4	56,3±1,3
Лактат, мМ/л (покой)	1	1,36±0,13	1,88±0,14	1,92±0,16	1,72±0,08
	2	2,1±0,11	2,15±0,12	2,34±0,18	1,83±0,13
Лактат, мМ/л (нагрузка)	1	5,9±0,34	8,02±0,43	10,13±0,46	10,16±0,27
	2	6,2±0,41	7,53±0,33	7,09±0,37*	9,26±0,72
Лактат, мМ/л (восстановление)	1	4,55±0,37	5,78±0,55	8,14±0,5	7,99±0,33
	2	5,22±0,31	6,38±0,47	6,79±0,47	7,35±0,43

Примечание: * — статистически значимые различия при $p<0,05$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования было выявлено, что в возрастном диапазоне от 9 до 16 лет различная направленность тренировочного процесса не вызывает существенных изменений в биоэнергетических характеристиках юных спортсменов, что, вероятно, связано с происходящими структурно-функциональными преобразованиями мышечной ткани в детском и подростковом возрасте. Полученные нами результаты согласуются с мнением зарубежных исследователей, которые пришли к заключению, что спортсмены препубертатного и пубертатного периода, по сравнению со взрослыми спортсменами, являются менее специализированными в аэробных и анаэробных видах деятельности [8, 10]. Однако следует отметить, что нагрузки различной направленности оказывают влияние на отдельные параметры биоэнергетики в определенные возрастные периоды. Занятия видами спорта, в которых преобладают нагрузки аэробного характера, способствуют увеличению запасов гликогена печени, наиболее значимо это проявляется в возрасте 11-12 лет. Занятия видами спорта, тренировочный процесс которых направлен на развитие скоростно-силовых качеств, способствуют развитию гликолитического механизма энергообразования в возрасте 13-14 лет, поэтому возраст 11-12 лет можно рассматривать как сенситивный для развития аэробной выносливости, а 13-14 лет – для развития скоростно-силовых качеств.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Корниенко И.А., Сонькин В.Д., Ураков Т.У. Калоригенное действие глюкозы у детей школьного возраста // Физиология человека. – 1984. – Т. 10. – № 4. – С. 603–609.
2. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина, 1988. 253 с.
3. Сонькин В.Д. Физическая работоспособность и энергообеспечение мышечной функции в постнатальном онтогенезе человека // Физиология человека. – 2007. – Т. 33. – № 3. – С. 81–99.
4. Суздальский Р.С., Меньшиков И.В., Модера Е.А. Специфические изменения в метаболизме спортсменов, тренирующихся в разных биоэнергетических режимах, в ответ на стандартную физическую нагрузку // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 3. – С. 16–20.
5. Харитонова Л.Г. Типы адаптации в спорте. Омск: ОГИФК, 1991. 199 с.
6. Хочачка П., Сомеро Д. Биохимическая адаптация / Пер. с англ. М.: Мир, 1988. 568 с.
7. Docherty D. Relationship of body size, physique, and composition to physical performance in young boys and girls // Int. J. Sports Med. – 1991 (12). – P. 525–532.
8. Falgairette G., Duche P., Bedu M., Fellman N., Coudert J. Bioenergetic characteristics in prepubertal swimmers: comparison with active and non-active boys // Int. J. Sports Med. – 1993 (14). – P. 444–448.
9. Holloszy J.O., Coyle E.F. Adaptation of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences // J. Appl. Physiol. – 1984. – V. 56, N 4. – P. 831–838.
10. Rowland T. On being a metabolic nonspecialist // Pediatr. Exerc. Sci. – 2002 (14). – P. 315–320.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА:

Ольга Николаевна Кудря – доц. каф. медико-биологических основ ФКиС, канд. биол. наук, тел.(3812)364348; e-mail: mbofkis@mail.ru, e-mail: olga27ku@yandex.ru.

ПОКАЗАТЕЛИ МИОТОНОМЕТРИИ ЧЕТЫРЕХГЛАВОЙ МЫШЦЫ БЕДРА У СПОРТСМЕНОВ С ПАТЕЛЛОФЕМОРАЛЬНЫМ АРТРОЗОМ

© В.В. Арьков

УДК 612.745.1
А 89

В.В. Арьков[1], А.И. Миленина[1], Е.В. Трушкин[2], З.Г. Орджоникидзе[1]
[1]ФГУ Московский научно-практический центр спортивной медицины
[2]ФГУ Всероссийский НИИ физической культуры и спорта (Москва)

РЕЗЮМЕ

Исследовали показатели мышечного тонуса четырехглавой мышцы бедра в двух группах: у спортсменов с пателлофеморальным артрозом и у спортсменов без патологии коленного сустава. В группах наблюдения выявили наиболее значительные отличия тонуса внутренней широкой мышцы бедра.

Ключевые слова: *тонус мышцы, четырехглавая мышца бедра, внутренняя широкая мышца, пателлофеморальный артроз.*

READINGS DURING MIOTONOMETRY OF QUADRICEPS MUSCLE OF THIGH FOR ATHLETES WITH PATELLAFEMORAL ARTHOSIS

V. Arkov[1], A. Milenina[1], E. Trushkin[2], Z. Ordzhonikidze[1]
[1]Federal State Educational Institution Moscow Scientific and Practical Centre of Sports Medicine,
[2]Federal State Educational Institution All-Russia Physical Culture and Sports Research Institute (Moscow)

SUMMARY

Myogenic tone of quadriceps muscle of thigh has been checked in two main groups of athletes: those suffering from patellafemoral arthrosis and those without a knee joint patho. Both control groups have shown a significant difference in the tone of a thick hip muscle.

Key words: *muscle tone, quadriceps muscle of thigh, inner thick muscle, patellafemoral arthrosis.*

Мышечная ткань скелетной мускулатуры может иметь различные физиологические характеристики. Важной характеристикой мышечной ткани являются упруго-вязкие свойства. Одной из методик объективной оценки функционального состояния скелетных мышц является миотонометрия, которая позволяет оценивать биомеханические свойства (тонус, эластичность, жесткость) мышечной ткани [1]. При этом особенно важной является оценка динамики показателей в покое и при напряжении мышцы [6].

Физиологические параметры мышц, оцениваемые в данном исследовании: тонус покоя и напряжения, жесткость, эластичность.

Тонус покоя – это механическое напряжение в мышце при отсутствии произвольного сокращения. Повышенный тонус диагностируется при травмах и перегрузках, клинически проявляется болями, а в спорте негативно влияет на результативность. Увеличение мышечного тонуса выше физиологического уровня приводит к ухудшению кровоснабжения в связи с уменьшением количества циркулирующей крови в компримированных сосудах [4, 5]. Однако и при пониженном тонусе можно отметить негативные проявления: уменьшение работоспособности и снижение силы в мышцах. Поэтому для оценки состояния мышцы определяют разность между величинами тонуса в состоянии ее напряжения и покоя, которая представляет собой один из функциональных показателей, повышающийся с ростом тренированности и уменьшающийся при утомлении. Чем лучше состояние тренированности, тем ниже тонус покоя и выше тонус напряжения. Повышение тонуса покоя и снижение тонуса напряжения указывают на остаточное явление утомления мышцы [2].

Эластичность (упругость) – это способность мышц восстанавливать первоначальную форму после окончания воздействия силы, деформирующей мышцы. Физиологически эластичность определяет объем крови в работающей мышце. Возвращение мышцы к исходной длине после устранения растягивающего действия имеет две фазы: быструю — за счет восстановления формы упругих элементов, и медленную, характеризующую вязкость мышечной ткани. Благодаря этому свойству мышцы выполняют функцию амортизатора, уменьшающего силу внешнего физического воздействия на тело, а также обеспечивают относительно постоянный контур тела. Кровоснабжение мышцы во время фазы расслабления между двумя фазами сокращения может происходить только в том случае, если скелетная мышца успела освободиться от механического напряжения, для чего необходимо восстановление первоначальной формы мышцы в относительно короткий промежуток времени [5]. Другими словами, мышца должна обладать хорошей эластичностью. Чем меньше показатель эластичности при сокращении мышцы, тем выше эластичность мышцы. При улучшении функционального состояния спортсмена показатель в напряженном состоянии уменьшается.

Жесткость – это способность мышц оказывать сопротивление изменениям форм в результате воздействий внешних сил. При сокращении мышцы она значительно возрастает. Физиологически повышение жесткости мышцы связано с повышением ее силовых возможностей [7], с другой стороны оно ограничивает действие мышц-антагонистов при движении.

Если мышцы более жесткие (повышенная жесткость), то для их растягивания необходимо выполнить больше работы и увеличить энергозатраты при движении.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследовали показатели тонуса мышц у спортсменов без патологии коленного сустава (1-я группа) и спортсменов с пателлофеморальным артрозом (2-я группа). Протокол эксперимента одобрен этическим комитетом ФГУ ВНИИФК. В эксперименте участвовали 24 мужчины в возрасте 20–34 лет. Среди обследованных 12 спортсменов-лыжников с диагнозом «унилатеральный пателлофеморальный артроз» и 12 спортсменов без указанной патологии, специализирующихся в лыжных гонках, со стажем занятий от 6 до 10 лет. Группы были сопоставимы по антропометрическим параметрам. Механические характеристики мышц бедра (тонус, жесткость и эластичность) определялись в центральных точках мышц правой и левой ноги при помощи миотонометра Myoton-3 (Эстония). Испытуемый находился в положении лежа на спине. Измерения проводились в расслабленном состоянии и при произвольном максимальном сокращении исследуемых мышц. Определяли тонус, эластичность и жесткость отдельных составляющих четырехглавой мышцы бедра (ЧМБ) — прямой мышцы (m. rectus femoris), внутренней широкой (m. vastus medialis), наружной широкой мышцы бедра (m. vastus lateralis). Для выявления более сильной ноги у здоровых спортсменов также проводили изокинетическую динамометрию разгибания/сгибания в коленном суставе на угловой скорости 60° в секунду на аппарате Biodex 3 Pro (США).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При исследовании рассматривали изменение характеристик тонуса мышц в состоянии напряжения и покоя. Сравнивали показатели тонуса мышц пораженной ноги спортсменов с пателлофеморальным артрозом

Таблица 1

Результаты исследования мышц у спортсменов с пателлофеморальным артрозом (2 группа) и спортсменов (1 группа)*

Показатели		пораженная конечность (2 группа)/ более слабая нога (1 группа)		интактная конечность (2 группа)/ более сильная нога (1 группа)	
Спортсмены с пателлофеморальным артрозом (2 группа)		$\bar{X}$	σ	$\bar{X}$	σ
m. rectus femoris	Тонус	**4,08**	7,27	**3,13****	2,14
	Показатель эластичности	**–0,2**	0,51	**–0,04**	0,62
	Жесткость	**161,5**	102,28	**130,25**	84,15
m. vastus lateralis	Тонус	**5,08**	5,09	**6,83**	4,75
	Показатель эластичности	**–0,02****	0,11	**–0,17**	0,16
	Жесткость	**172**	104,48	**231,5**	122,69
m. vastus medialis	Тонус	**4,85****	3,1	**4,65****	1,29
	Показатель эластичности	**0,41****	0,26	**0,55****	0,23
	Жесткость	**174,5**	96,7	**176,5****	62,34
Спортсмены (1 группа)					
m. rectus femoris	Тонус	**4,52**	4,5	**7,82****	5,54
	Показатель эластичности	**–0,19**	0,2	**–0,3**	0,19
	Жесткость	**96,6**	67,34	**195,4**	112,18
m. vastus lateralis	Тонус	**7,58**	5,68	**9,86**	7,12
	Показатель эластичности	**–0,24****	0,3	**–0,33**	0,3
	Жесткость	**250,6**	99,69	**281,6**	139,64
m. vastus medialis	Тонус	**8,44****	5,01	**11,86****	5,85
	Показатель эластичности	**0,05****	0,43	**–0,06****	0,45
	Жесткость	**269**	145,36	**301,4****	115,95

* где X – среднее значение разницы напряжения/покоя, σ – стандартное отклонение, ** отличия по разнице тонуса напряжения/покоя между группами пациентов и спортсменов ($P < 0,05$)

и показатели тонуса более слабой ноги у здоровых спортсменов. Сравнение непораженной ноги у спортсменов 2-й группы проводили с более сильной ногой у спортсменов 1-й группы.

Анализ полученных данных (табл. 1) показал, что характеристики мышечного тонуса исследуемых мышц различаются у здоровых спортсменов и спортсменов с пателлофеморальным артрозом. У спортсменов 1-й группы отмечались лучшие показатели функционального состояния четырехглавой мышцы бедра по соотношению тонус напряжения/покоя по сравнению с аналогичными показателями 2-й группы. Данное различие было достоверным по тонусу m. vastus medialis обеих ЧМБ (рис. 1). Отмечалось также различие показателей тонуса напряжения/покоя m. rectus femoris непораженной ноги представителей 2-й группы и аналогичной мышцы более сильной ноги спортсменов 1-й группы.

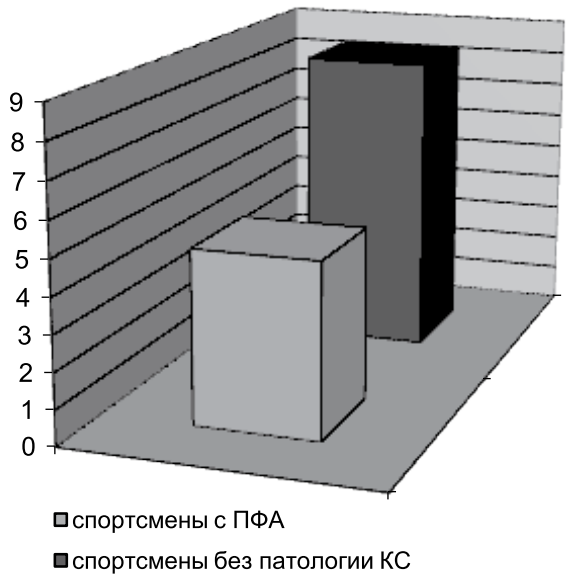

Рис. 1. Сравнительная разница тонуса (Гц) напряжения/покоя внутренней широкой мышцы бедра у спортсменов с пателлофеморальным артрозом и у спортсменов без патологии коленного сустава, где ПФА – пателлофеморальный артроз, КС – коленный сустав, *достоверные отличия между 1 и 2 группой (P < 0,05)

Показатели эластичности m. vastus medialis также значительно различались в наблюдаемых группах. У спортсменов с пателлофеморальным артрозом наряду с низкой эластичностью выявлялась инверсия нормальной реакции на напряжение мышцы как с пораженной, так и с интактной стороны.

Необходимо отметить, что отличия по остальным составляющим ЧМБ не выявлялись, за исключением показателя эластичности m. vastus lateralis. У спортсменов 1-й группы выявили более низкий показатель эластичности при напряжении мышцы.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты ранее проведенных исследований [2, 3, 7] демонстрируют отличия по тонусу мышц подготовленного спортсмена от человека с обычной физической нагрузкой.

В нашем исследовании определено значительное отличие функциональных характеристик m. vastus medialis спортсмена с пателлофеморальным артрозом от аналогичной мышцы здорового спортсмена. Величина разницы тонус напряжения/тонус покоя свидетельствует о силе сокращения мышцы. Слабость m. vastus medialis приводит к наружному смещению надколенника до 4 мм при сгибании колена более 20° [6], что играет значительную роль в развитии пателлофеморального артроза. Выявили инвертированную реакцию показателя эластичности m. vastus medialis на напряжение у спортсменов с пателлофеморальным артрозом.

Изменение показателей тонуса внутренней широкой мышцы бедра на непораженной ноге во 2-й группе спортсменов, по всей видимости, было связано с рефлекторными механизмами регуляции мышечного тонуса.

Обобщая полученные данные, можно заключить, что у спортсменов с пателлофеморальным артрозом имеется нарушение тонуса внутренней широкой мышцы бедра, выявляемое по величине разницы тонус напряжения/покоя. При пателлофеморальном артрозе происходит снижение разницы тонус напряжения / покоя внутренней широкой мышцы бедра в 1,74 раза. Показатель эластичности при напряжении повышается, отражая снижение эластичности внутренней широкой мышцы бедра, в меньшей степени — наружной широкой мышцы бедра.

Полученные данные целесообразно использовать для объективной оценки функционального состояния ключевой мышцы при данной патологии. Кроме того, показатели миотонометрии внутренней широкой мышцы бедра можно применять для оценки восстановления после операции на коленном суставе, в тех случаях, когда возникает гипотрофия внутренней широкой мышцы бедра. Данные электромиографии в полной мере не отражают мышечный дисбаланс [8]. Поэтому мио-

тонометрия отдельных составляющих четырехглавой мышцы бедра может использоваться как метод выбора объективной оценки функции коленного сустава при данной патологии.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (ГК № 16.512.11.2120) в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007—2012 годы».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аруин А.С. Биомеханические свойства скелетных мышц и сухожилий: Метод. разраб. для студентов институтов физ. культуры / А.С. Аруин, В.М. Зациорский. М.: ГЦОЛИФК, 1980. 64 с.
2. Бобровник В.И. Особенности функционального состояния упруго-вязких свойств скелетных мышц легкоатлетов-прыгунов высокой квалификации // Спортивная медицина. – 2007. – № 1.
3. Брыжатый А.В. Коррекция тренировочных нагрузок у лыжников-гонщиков на основе характеристик состояния скелетных мышц / А.В. Брыжатый, А.М. Ратов // Междунар. науч. конгресс «Современный Олимпийский спорт». Киев: УГУФВС, 1997. С. 61.
4. Литвак А.Л. Кровоснабжение скелетных мышц и потребление кислорода организмом человека при тренировке аэробной выносливости: Дис. ... канд. биол. наук. Тверь, ТвГУ, 2007. 144 с.
5. Тхоревский В.И. Кровоснабжение мышц человека при различных режимах их функциональной активности: Дис. ... д-ра мед. наук. М., 1975. 230 с.
6. Senavongse W. The effect of articular, retinacular, or muscular deficiencies on patellofemoral joint stability / W. Senavongse, A.A. Amis // J. Bone Joint Surg. Br. – 2005; 87(4). – P. 577–582.
7. Vain A. Role of skeletal muscle tone and elasticity in the workability restoration of male cross-country skiers // Acta Academiae Olympique Estoniae. – 2002; 10, 1. – P. 95–108.
8. Ebersole K.T., Malek D.M. Fatigue and the electromechanical efficiency of the vastus medialis and vastus lateralis muscles // Journal of Athletic Training. – 2008; 43(2). – P. 152–156.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА:

Владимир Владимирович Арьков – зав. отд. восст. лечения № 2, канд. мед. наук, тел.: 8-903-742-11-88; e-mail: vladark@mail.ru; *Анна Игоревна Миленина* – клинич. ординатор, тел.: 8-901-539-59-50; e-mail: amilenina@yandex.ru; *Евгений Владиславович Трушкин* – ведущий инженер, тел.: 8-910-475-70-69; e-mail: eugene.trushkin@gmail.com; *Зураб Гивиевич Орджоникидзе* – директор, гл. специалист по спортивной медицине Департамента здравоохранения г. Москвы, д-р мед. наук, тел.: 8-903-724-24-70; e-mail: o.z.03@yandex.ru.

ГИПОКСИЧЕСКИ-ГИПЕРКАПНИЧЕСКИЕ ТРЕНИРОВКИ НА ДЫХАТЕЛЬНОМ ТРЕНАЖЕРЕ «КАРБОНИК» У ШКОЛЬНИКОВ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ

(КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

© В.Ф. Чудимов

УДК 616.831:165.194:615.825.1
Ч 84

В.Ф. Чудимов[1], Н.И. Куропятник[1, 3], А.Г. Беспалов[1], Е.А. Бойко[1, 4], Л.Г. Гусарова[2], Л.Г. Ульянова[3], Н.П. Серебрякова[3]

[1]Алтайский государственный медицинский университет
[2]Детская городская поликлиника № 9
[3]Алтайский краевой врачебно-физкультурный диспансер,
[4]УАКСП санаторий «Барнаульский» (Барнаул)

РЕЗЮМЕ

Наблюдающееся в последние годы ухудшение здоровья детей, ставит перед здравоохранением задачу поиска методов оздоровления для повышения функциональных возможностей организма. Одно из ведущих мест занимает синдром дефицита внимания с гиперактивностью. Целесообразна комплексная реабилитация таких детей, и целью исследования стала адаптация методики гипоксически- гиперкапнических тренировок на дыхательном тренажере «Карбоник» для школьников, имеющих трудности в освоении школьной программы. В результате проведенного исследования разработана методика дыхательных тренировок, а также выявлено,

что применение тренировок на аппарате «Карбоник» благотворно влияет на психические и двигательные функции, увеличивая пластичность и резервные возможности нервной системы, компенсируя проблемы школьной дезадаптации.

Ключевые слова: *синдром дефицита внимания с гиперактивностью, гипоксически-гиперкапнические тренировки, дыхательный тренажер «Карбоник», школьная дезадаптация.*

HYPOXIC-HYPERCAPNIC TRAINING ON «CARBONIC» RESPIRATION SIMULATOR FOR SCHOOLCHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT DISORDER
(CLINICAL RESEARCH)

V. Chudimov[1], N. Kuropyatnik[1], A. Baspalov[1], E. Boiko[1], L. Gusarova[2], L. Ulianova[3], N. Sarebryakova[3]

[1]Altai State Medical University,
[2]SI City Children Polyclinic
[3]Altai Region Medical exercise Dispensary (Barnaul City)

SUMMARY

Deterioration of children's health observed in recent years puts public health problem of finding methods to improve the main body function recovery. One of the leading places is occupied by attention deficit disorder with hyperactivity. Expedient comprehensive rehabilitation of these children and to study was the adaptation of hypoxic-hypercapnic methods of training on the «Carbonic» respiration simulator for children having difficulties in mastering the class. The study developed a method of breathing exercises, as well as revealed that the use of training on «Carbonic» simulator effects on mental and motor function, increasing the plasticity and reserve capacity of the nervous system, compensating for the problems of school disadaptation.

Key words: *attention deficit disorder with hyperactivity, hypoxic-hypercapnic trainings, «Carbonic» respiration simulator, school disadaptation.*

Важное место в программе оздоровления принадлежит дыхательным упражнениям, способствующим восстановлению и укреплению кардиореспираторной системы и на этом фоне повышению работоспособности, общему оздоровлению организма [3]. Дыхательные упражнения с древнейших времен используются в медицине как лечебное средство, произвольно влияющее через регуляцию дыхания на психовегетативную регуляцию, физическую работоспособность и физиологические резервы организма [13]. Следует отметить, что дыхательные тренировки сочетаются со всеми видами физической активности, не имеют противопоказаний и эффективны в любом возрасте [12]. В последнее время особенно востребованы аппаратные методики, помогающие быстро и правильно освоить и применять дыхательные техники, в которых используется какой-либо один тренирующий фактор, например гипоксия (снижение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе), гиперкапния (повышение концентрации углекислого газа), сопротивление дыханию, изменение ритма и частоты дыхания [1, 9]. Многочисленные исследования показали высокую эффективность подобных тренировок при лечении различных заболеваний.

Наибольшую популярность из-за простоты применения, безопасности, возможности комбинированного воздействия сразу двух тренирующих факторов (гипоксии и гиперкапнии), а также количественного дозирования дополнительного мертвого пространства (ДМП) получил дыхательный тренажер (ДТ) профессора В.П. Куликова «Карбоник», который обладает значительным влиянием на мозговую гемодинамику, а следовательно, и на функциональное состояние головного мозга [11]. Тренировки на аппарате «Карбоник» повышают концентрацию углекислого газа и создают дефицит кислорода в альвеолярном воздухе, что способствует увеличению активности антиоксидантной системы и уменьшению стресса. Гипоксически-гиперкапнические тренировки (ГГТ) на ДТ «Карбоник» широко и успешно применяются в реабилитации больных с патологией сосудов головного мозга, после перенесенных инсультов, при хронической ишемии головного мозга

для повышения толерантности к ишемии и улучшения микроциркуляции [2].

Наблюдающееся в последние годы ухудшение здоровья детей, возникшее как результат неблагоприятного воздействия социально-экономических, экологических и школьных факторов, ставит перед здравоохранением задачу поиска методов оздоровления детей, которые, соответствуя возрастным возможностям и особенностям, могли бы повысить функциональные и адаптационные возможности организма ребенка. Около 90% детей имеют отклонения в физическом и психическом развитии, среди которых одно из ведущих мест (от 2,2 до 18%) занимает синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ), проявляющийся в том, что ребенку при избыточной подвижности трудно контролировать свое поведение, концентрировать и удерживать внимание, вследствие чего возникают проблемы с обучением, памятью [14]. Ухудшение течения заболевания происходит с началом систематического обучения в школе. К подростковому возрасту эти дети могут подойти с серьезными пробелами в базовых знаниях, низким социальным статусом, конфликтными отношениями с одноклассниками, напряженными отношениями с учителями, что формирует школьную дезадаптацию [6].

Целесообразна комплексная реабилитация таких детей с использованием как медикаментозных, так и немедикаментозных средств. Традиционно в медикаментозной коррекции наиболее популярными являются ноотропные препараты, которые положительно влияют на высшие интегративные функции головного мозга, улучшают процессы обучения и памяти [8, 10]. Наряду с медикаментозной терапией, психопедагогической коррекцией необходима лечебная и оздоровительная физическая культура. В научных исследованиях описано применение дыхательных тренировок как лечебного средства, улучшающего здоровье школьников, повышающего физическую работоспособность и физиологические резервы организма [4]. На наш взгляд, актуальным является поиск методов, которые, соответствуя возрастным возможностям и особенностям, могли бы не только повысить функциональные и адаптационные возможности организма ребенка, но и научить контролировать внимание, улучшить память и устранить проблемы школьной дезадаптации.

Исходя из вышесказанного мы поставили цель адаптировать методику ГГТ на ДТ «Карбоник» для школьников, имеющих трудности в освоении школьной программы.

Задачей нашего исследования стало изучение изменений кратковременной памяти, внимания, самочувствия, а также толерантности организма школьников к гипоксии на фоне ГГТ на ДТ «Карбоник».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились с информированного, добровольного согласия детей и родителей и одобрены решением комитета по этике при ГОУ ВПО АГМУ (выписка из протокола № 3 от 29.03.2011). Обследовано 22 школьника: младший школьный возраст (7-10 лет) — 10 чел., средний школьный возраст (11-14 лет) — 7 чел., старший школьный возраст (15-18 лет) — 5 чел., из них 6 девочек и 9 мальчиков, которые получали плановое амбулаторное лечение с диагнозом: синдром дефицита внимания с гиперактивностью на фоне перинатального поражения ЦНС.

Критерием включения в исследование стало наличие у школьников синдрома дефицита внимания с гиперактивностью и гипоактивностью, с психовегетативным синдромом, имеющих трудности в освоении школьной программы.

Критерием исключения стали острые инфекционные заболевания, стадия обострения хронических воспалительных процессов, болезни, сопровождающиеся лихорадкой, врожденные аномалии сердца и крупных сосудов, индивидуальная непереносимость недостатка кислорода.

Неврологический статус оценивали на основании стандартного клинического осмотра пациентов, включавшего исследование функции черепных нервов, двигательно-рефлекторной сферы, координаторной системы, чувствительной сферы. Исследование моторики и двигательной сферы включало пробы на ходьбу по линии, пробы на удержание равновесия и поз, задания на чередование движений. Выполнение задания оценивалось в баллах [15].

Для исследования внимания (сенсомоторных реакций, объема, устойчивости и концентрации внимания) использована методика отыскивания чисел на таблицах Шульте [5].

Для изучения памяти применяли методики А.Р. Лурия (1964) «Память на числа», «Память на образы», ко-

торые позволяют охарактеризовать кратковременную память на информацию, полученную через различные сенсорные системы.

Самооценку состояния оценивали по тесту САН (самочувствие, активность, настроение) [7].

Толерантность к гипоксии изучалась при помощи пробы с задержкой дыхания на вдохе (проба Штанге) и на выдохе (проба Генчи). Результаты оценивались по продолжительности времени задержки дыхания и показателю реакции частоты сердечных сокращений.

ГГТ проводились на разработанном в России дыхательном тренажере профессора В.П. Куликова «Карбоник» (рис. 1). Гиперкапническая гипоксия создается за счет эффекта респирации, т.е. повторного вдыхания выдохнутого воздуха, который содержит повышенную концентрацию углекислого газа и дефицит кислорода. Высокая эффективность создания гипоксической гиперкапнии в дыхательном тренажере достигается тем, что в приборе используется оригинальная кассета в виде ячеистой структуры, которая удлиняет воздухоносные пути, что создает дополнительное «мертвое» пространство (ДМП), за счет изменения которого достигается эффект гипоксической гиперкапнии.

Рис. 1. Гипоксически-гиперкапническая тренировка (ГГТ) на дыхательном тренажере «Карбоник» проф. В.П. Куликова

Тренировки проводились один раз в день, через 2 ч после еды, ежедневно в положении сидя. Порядок тренировочных занятий заключался в проведении цикла дыхательных движений через аппарат ртом, нос перекрывался специальным зажимом. Во время тренировки дыхание спокойное, естественное. Время тренировочного режима — 20 мин. ДМП — от 500 до 1000. Среднее количество процедур на курс – 21.

Тренировочный режим подбирался индивидуально в соответствии с возрастом и функциональными возможностями детей. Для детей младшего школьного возраста (7-10 лет) нагрузка дозировалась следующим образом: первый день — 2 мин дыхания в ДТ, со второго дня добавлялась 1 мин при ДМП 500. С пятого дня занятий время тренировки увеличивалось на 5 мин. К восьмому дню все дети справлялись с нагрузкой в течение 20 мин без ощущения нехватки воздуха и дискомфортных состояний, желания прервать тренировку не было.

В среднем школьном возрасте (11-14 лет) дети с психовегетативным и астеноневротическим синдромом получали ступенчатую нагрузку. Время тренировки в первый день – 2 мин, увеличивалось ежедневно на 3 мин, а к девятнадцатому дню — 20 мин при ДМП 500. Дети с синдромом дефицита внимания с гиперактивостью с пятого дня проводили полноценные 20-минутные занятия при ДМП 500.

В старшем школьном возрасте тренировки проводились в два этапа. Первый этап заключался в постепенном увеличении времени тренировки (начальная нагрузка — 2 мин) при ДМП 500. Со второго занятия увеличение продолжительности тренировки было по 5 мин, без возникновения жалоб и дискомфортного состояния. К пятому дню длительность тренировки была 20 мин при ДМП 500.

Второй этап тренировок заключался в ступенчатом повышении ДМП: с девятого дня после 5 мин дыхательной тренировки при ДМП 500 риска кронштейна заслонки переводилась на метку 600, при отсутствии в течение 5 мин негативных явлений риску переводили до цифры 750 еще на 5 мин, оставшееся время дыхательной тренировки переводилось на ДМП 500. В последующие дни занятие начиналось с минутной дыхательной тренировки с ДМП 500, время работы на ДМП 700 каждые последующие дни увеличивалось на 5 мин и доводилось до 18 мин. 1 мин оставлялась для дыхания при ДМП 500.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При проведении исследования нами был отмечен ряд изменений, связанных непосредственно с тренировочными занятиями. Поэтому все наблюдения мы разделили на изменения, возникающие при проведении ГГТ, и те эффекты, которые наблюдались после курса занятий ГГТ.

При проведении процедуры у всех детей в начале цикла занятий отмечалось чувство нехватки воздуха, которое уменьшалось ко второй и проходило к третьей-четвертой процедуре. Дети младшего школьного возраста на первой неделе тренировок осваивали ДМП 500. Дальнейшее снижение концентрации углекислого газа у большинства детей вызывало негативную реакцию в виде ощущения нехватки воздуха. Поэтому было принято решение проводить тренировки у детей младшего школьного возраста при ДМП 500 во избежание негативных реакций.

У всех исследуемых наблюдалась следующая реакция ЧСС: в течение первой недели занятий ЧСС увеличивалась на 12-15% от исходной, нормализация наступала через 1-2 мин, спонтанно. К восьмому дню ЧСС после прекращения тренировки становилось меньше на 10%, чем до тренировки.

Дети с психовегетативным синдромом отмечали головокружение, которое проходило сразу после прекращения тренировки и не возникало после 6-8-го дня.

Головную боль минимальной интенсивности отмечало 10% детей, она возникала на второй минуте тренировки и самостоятельно проходила к третьей-четвертой минуте. Только у одного ребенка из младшей возрастной группы интенсивность головной боли не позволила продолжить тренировки.

В процессе исследования и проведения тренировок были случаи отказа от продолжения занятий: головная боль — 1 чел., ощущение нехватки воздуха и страх невозможности сделать полноценный вдох — 3 чел, продолжительность тренировок до 3-4 недель — 5 чел., нежелание заниматься — 5 чел.

В целом, по оценке самих испытуемых, проведение тренировок на ДТ «Карбоник» не вызывало негативных реакций. Дети с удовольствием приходили на тренировки, в конце тренировки испытывали прилив бодрости, улучшение настроения, желание активной деятельности.

При обследовании до начала тренировок у детей выявлена «мягкая» неврологическая симптоматика в виде дискоординации движений по типу элементов статико-локомоторной и динамической атаксии, адиадохокинеза, недостаточности мелкой моторики, наличия синкинезий. На фоне применения ГГТ на дыхательном тренажере «Карбоник» наблюдали отчетливые положительные изменения в двигательной сфере. Это обусловило достоверное улучшение суммарной оценки за выполнение заданий на ходьбу и равновесие, за пробы на чередование движений.

При исследовании внимания по тесту «Таблицы Шульте» учитывалось время, за которое выполнено задание по каждой таблице. В качестве показателя, отражающего состояние внимания при наилучшем сосредоточении, выбиралось минимальное время («лучшее»), а также высчитывалось среднее арифметическое время по всем пяти таблицам («среднее» время), на которое в большей мере, чем на лучшее время, влияли утомление, эмоциональная лабильность и другие причины, приводящие к неравномерному выполнению теста. Кроме того, подсчитывалось количество «застреваний» (пауз), когда ребенок затруднялся найти очередное число, замолкал или говорил, например, «здесь нет пятнадцати». После лечения с применением ГГТ на дыхательном тренажере «Карбоник» сократилось минимальное время, необходимое пациентам для отыскания всех чисел на таблицах (лучшее время) на 78,3%, среднее время — на 62,8%, время «застреваний» (пауз) /— на 42,6% (рис. 2).

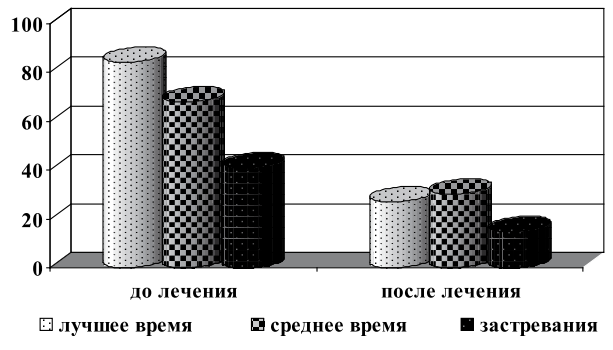

Рис. 2. Результаты исследования внимания по тесту «Таблицы Шульте» у детей с СДВГ до и после лечения (с)

При исследовании кратковременной памяти по данным теста «Память на образы», «Память на числа» выявлены не только нарушения в непосредственном воспроизведении образов, но псевдозапоминания, повторы. Нарушения памяти, выявленные до лечения, соответствовали умеренным. В результате применения

ГГТ на дыхательном тренажере «Карбоник» отмечено достоверное улучшение суммарного балла при оценке кратковременной памяти: по тесту «Память на образы» — на 35,5% , по тесту «Память на числа» — на 25,5%.

Исследование толерантности гипоксии по пробе с задержкой дыхания Штанге-Генчи показало достоверное увеличение показателя времени произвольной задержки дыхания на выдохе (с 33,2 с до 46,3с) и на вдохе (с 38,3 с до 48,3 с), что свидетельствует о повышении устойчивости нервных центров к гипоксии.

Исследование состояния по тесту «САН» (самочувствие, активность, настроение) к середине занятий значительно улучшилось: самочувствие — на 12%, активность — на 22%, настроение — на 15% (рис. 3).

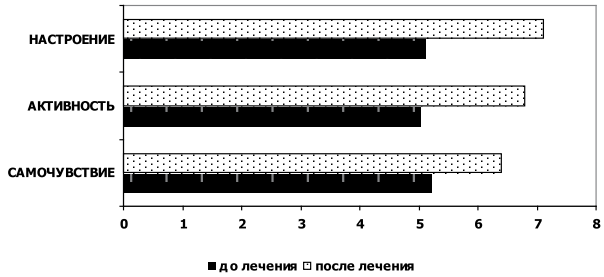

Рис. 3. Динамика показателей самочувствия, активности, настроения у детей с СДВГ в процессе гипоксически-гиперкапнических тренировок на дыхательном тренажере «Карбоник»

Нами была проведена субъективная оценка занятий ГГТ родителями исследуемых школьников. По оценкам родителей, дети в школе стали более внимательными, усидчивыми, стали спокойнее, увереннее в себе. В домашней обстановке они перестали жаловаться на головную боль, ночной сон стал более спокойным. Все родители отметили улучшение успеваемости после занятий на ДТ «Карбоник».

Таким образом, при применении ГГТ на ДТ «Карбоник» у детей младшего и среднего школьного возраста целесообразно при постоянном ДМП 500 постепенно увеличивать время тренировки, у детей же старшего школьного возраста время также ступенчато увеличивается, при этом с девятого дня увеличивается и ДМП с 500 до 750. Увеличение ДМП у детей младшего школьного возраста вызывает негативные реакции в виде ощущения нехватки кислорода. Наблюдаемые побочные эффекты в виде головных болей, головокружений проходят самостоятельно при коррекции тренировочного режима.

Включение в комплекс лечения на дыхательном тренажере «Карбоник» детей с трудностью освоения школьной программы улучшает показатели их кратковременной памяти и произвольного внимания, повышает толерантность к гипоксии, благоприятно влияет на самочувствие, активность, настроение и улучшает успеваемость. Тренировки на аппарате «Карбоник» благотворно влияют на психические и двигательные функции, увеличивая пластичность и резервные возможности ЦНС, компенсируя проблемы школьной дезадаптации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А. Физиологические особенности сочетанного влияния на организм гипоксии и гиперкапнии / Н.А. Агаджанян, В.Г. Двоеносов // Вестник восстановительной медицины. – 2008. – № 1 . – С. 4–8.
2. Беспалов А.Г. Влияние гипоксической гиперкапнии на мозговую гемодинамику и толерантность головного мозга к ишемии. Новосибирск, 2003. 167 с.
3. Бойко Е.А. Энциклопедия дыхательной гимнастики. М.: Вече, 2007. 176 с.
4. Брязгунов И.П. Дефицит внимания с гиперактивностью у детей / И.П. Брязгунов, Е.В. Касатикова. М.: Медпрактика, 2002. 128 с.
5. Гиппенрейтер Ю.Б. Психология конституциональных различий У. Шелдона / Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романов // Психология индивидуальных различий / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 2000. 772 с.
6. Грибанов А.В. Синдром дефицита внимания с гиперактивностью у детей / А.В. Грибанов, Т.В. Волокитина, Е.А. Гусева. М., 2004. 143 с.
7. Доскин В.А. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния / В.А. Доскин, Н.А. Лаврентьева и др. // Вопросы психологии. – 1973. – № 6. – С. 141–145.
8. Заваденко Н.Н. Современные подходы к диагностике и лечению минимальных мозговых дисфункций у детей. Исторические рекомендации / Н.Н. Заваденко, А.С. Петрухин с соавт. М.: РКИ Соверо пресс, 2001. 40с.
9. Колчинская А.З. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте / А.З. Колчинская, Т.Н. Цыганова, Л.А. Остапенко. М.: Медицина, 2003. 408 с.
10. Кропотов Ю.Д. Современная диагностика и коррекция синдрома нарушения внимания. СПб.: Элби, 2005. 148 с.
11. Куликов В.П. Устройство для создания дозированной гипоксической гиперкапнии / В.П. Куликов, А.Г. Беспалов //

II объединенная научная сессия Сибирского отделения РАН и Сибирского отделения РАМН «Новые технологии в медицине». Новосибирск, 2002. С. 85.
12. Солопов И.Н. Физиологические эффекты методов направленного воздействия на дыхательную функцию человека. Волгоград: ВГАФК, 2004. 220 с.
13. Цирельников Н.И. Теория и практика оздоровительного дыхания: Метод. мат-лы для врачей. Новосибирск: Динамика, 2001. 98 с.
14. Чутко Л.С. Синдром нарушения внимания с гиперактивностью у детей и подростков / Л.С. Чутко, А.Б. Пальчик, Ю.Д. Кропотов. СПб.: Издательский дом СПб МАПО, 2004. 132 с.
15. Denckla M.B. Revised neurological examination for subtle singns // Psychopharm. Bull. – 1985. – N 21. – P. 773–789.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА:

Вячеслав Федорович Чудимов — доц. каф. ЛФК и спортивной медицины, Заслуженный врач России, канд. мед. наук, тел. (8-385-2) 666-569; моб. 69-35-77, e-mail: vchudimov@mail.ru; *Николай Иванович Куропятник* — зав. каф. ЛФК и спортивной медицины, гл. врач, Заслуженный врач России, д-р мед. наук, проф.; *Андрей Григорьевич Беспалов* — асс. каф. пат. физиологии, канд. мед. наук; *Елена Александровна Бойко* — асс. каф. ЛФК и СМ, зав. отд. ЛФК и массажа, канд. мед. наук, тел.: (8-385-2) 676-389; моб. 8-923-722-32-82; e-mail: boyko65@mail.ru; *Лариса Геннадьевна Гусарова* — врач ЛФК, *Лариса Григорьевна Ульянова* — асс. каф. ЛФК и СМ, врач ЛФК; *Надежда Петровна Серебрякова* — асс. каф. ЛФК и СМ, врач ЛФК

ДИНАМИЧЕСКИЙ ИЗОИНЕРЦИОННЫЙ НАГРУЗОЧНО-ЛАКТАТНЫЙ ТЕСТ В СОВРЕМЕННОЙ ТРУДОТЕРАПИИ

© Г. Гайгер
УДК 616-085
Г 14

Г. Гайгер
Российская академия медико-социальной реабилитации (Москва)
Центр медицинской реабилитации «Райнхардсхёе» (Бад Вильдунген, Германия)

РЕЗЮМЕ

Для контроля эффективности тренировок в спортивной медицине и реабилитации с успехом используются методы ступенчатого нагрузочного тестирования, которые находят все большее распространение и в медико-профессиональной реабилитации, в частности при восстановительном лечении пациентов с хроническими поясничными болями. Для оценки состояния физической работоспособности и эффективности трудотерапии у пациентов с хроническими поясничными болями нами разработан метод нагрузочно-лактатного контроля — динамический изоинерционный нагрузочно-лактатный тест (ДИНЛАК).

Ключевые слова: *трудотерапия, диагностическое нагрузочное тестирование, физическая работоспособность, динамический изоинерционный нагрузочно-лактатный тест (ДИНЛАК), хронические поясничныее боли.*

DYNAMIC ISOINERTIAL LOAD-LACTATE TEST IN MODERN OCCUPATIONAL THERAPY

G. Geiger
Russian Academy of Medical and Social Rehabilitation (Moscow)
Medical Rehabilitaion Center "Rheinhardsheue" (Bad Wiltungen., Germany)

SUMMARY

To monitor the effectiveness of training in sports medicine and rehabilitation techniques used successfully graded exercise testing, which are becoming increasingly common in health-professional rehabilitation, particularly in the rehabilitation treatment of patients with chronic lumbar pain with the use of occupational therapy. To assess the state of physical efficiency and effectiveness of occupational therapy in patients with chronic lumbar pain, we developed the dynamic isoinertial load-lactate testing (DILT).

Key words: *occupational therapy, diagnostic load test, physical performance, dynamic isoinertial load-lactate test(-ing) (DILT), chronic lumbar pain.*

ВВЕДЕНИЕ

Процесс реабилитации пациентов с угрозой длительной нетрудоспособности вследствие хронической поясничной боли и связанного с ней состояния физической и психосоциальной дезадаптации всегда ориентирован на возможно раннее возвращение больного на свое рабочее место. Именно быстрая профессиональная реинтеграция способствует предотвращению дальнейшей хронизации боли и преждевременной инвалидизации больных. С этой целью в медицинской реабилитации все большее распространение находят методы медико-профессиональной направленности, в частности методы круговой стендовой трудотерапии. В ходе практического применения трудотерапии у пациентов с хроническими поясничными болями возникает необходимость оценки состояния их физической работоспособности, а также контроля эффективности тренировок. В спортивной медицине и реабилитации хорошо известны диагностические методы ступенчатого нагрузочного тестирования [1, 2].

В последнее время методы нагрузочного тестирования все чаще применяются и в медико-профессиональной реабилитации. Целью исследования явилось изучение теоретических и практических предпосылок для разработки метода контроля эффективности тренировок, входящих в состав реабилитационных программ медико-профессиональной направленности, например с использованием курса трудотерапии у пациентов с хроническими поясничными болями. Предложенный нами динамический изоинерционный нагрузочно-лактатный тест (ДИНЛАК), является модификацией апробированного и хорошо зарекомендовавшего себя другого субмаксимального нагрузочного теста медико-профессиональной направленности с применением фиксированной схемы ступенчатого нарастания нагрузки — PILE-теста (Progressive Isoinertial Lifting Evaluation) [3]. Наша модификация предусматривает проведение теста субмаксимальной нагрузочно-лактатной пробы со ступенчатым нарастанием нагрузки, исчисляемой в ваттах, а не в килограммах, с дополнительным симультанным измерением лактатного показателя и определением аэробно-анаэробного порога (в ммоль/л).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования — методы контроля эффективности тренировок на основе диагностических ступенчатых нагрузочных тестов. Они были изучены по данным литературных источников электронных медицинских библиотек PubMed, DIMDI, eLibrary на предмет их практического применения для оценки эффективности реабилитационных программ медико-профессиональной направленности у пациентов с хроническими поясничными болями. Итогом изучения теоретических и практических аспектов темы явилась разработка, экономически оправданного и простого в исполнении диагностического метода — динамического изоинерционного нагрузочно-лактатного теста (ДИНЛАК), представленного в разделе «Результаты и обсуждение».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В основу предлагаемого нами субмаксимального нагрузочного теста ДИНЛАК был взят, как указывалось, опыт применения PILE-теста при проведении реабилитационных программ медико-профессиональной направленности для оценки способности пациента к поднятию тяжестей за единицу времени с прогрессивным нарастанием веса в изоинерционном темпе (с сохранением неизменной скорости движений испытуемого).

PILE-тест предусматривает двухступенчатое проведение нагрузки: 1) с нагрузкой на шейный отдел позвоночника – поднятие тяжестей от уровня поясницы до уровня плеч (табл. 1), а затем 2) с нагрузкой поясничного отдела позвоночника — поднятие тяжестей от уровня пола до уровня поясницы. При этом регистрируется

Таблица 1

Отличительные особенности нагрузочных тестов

Критерии отличия	PILE-тест	ДИНЛАК-тест
Порядок выполнения	Двухступенчатый тест (шейная и поясничная пробы) с регистрацией поднятого веса за единицу времени (в кг)	Ступенчатое нарастание нагрузки по фиксированной схеме (в ваттах/кг)
Применение нагрудного пульсометра	Да	Да
Применение шкалы Борга	Да	Да
Составление лактатной кривой	Нет	Да

количество поднятого веса (в килограммах) за единицу времени (до 10 мин). Для определения количества поднятого веса используются пластиковый ящик и мешочки с песком (по 0,5-1 кг), которые добавляются в ящик по фиксированной схеме (добавление веса осуществляется через каждые восемь подъемов ящика, что соответствует 20-25 с работы). Посредством грудного пульсометра фиксируется частота сердечных сокращений (ЧСС), регистрируется субъективная оценка тяжести нагрузки по шкале Борга (в баллах). Уровень лактата не контролируется.

Для проведения ДИНЛАК-теста также применяются пластиковый ящик и мешочки с песком по 0,5-1 кг, которые также дозированно по фиксированной нагрузочной схеме добавляются в ящик (рис. 1). Нагрузка при этом исчисляется в ваттах. Поднятие тяжести проводится от уровня пола до уровня плеч и выполняется с сохранением физиологической осанки (ящик после поднятия устанавливается на полку, затем тут же снимается, опускается и ставится на пол). Первичный поднимаемый вес (включая вес ящика) составляет у мужчин 6,5 кг, у женщин — 4 кг. Расстояние от уровня полки до пола равно 130 см. При проведении теста возможно измерение таких показателей, как общий вес тяжестей, поднятых пациентом за отведенный отрезок времени (кг), мощность нагрузки (Вт), ЧСС, уровень артериального давления (мм рт. ст.), оценка тяжести физической нагрузки/одышки по шкале Борга в баллах [4], а также лактатные показатели порогов аэробно-анаэробного перехода (при показателях лактата более 4 ммоль/л тест останавливался). При выполнении теста пациент оценивает переносимую им на данный ступени физическую нагрузку в баллах (табл. 2).

Рис. 1. Выполнение теста

Для расчета мощности выполняемой нагрузки (Вт), необходимой для одиночного поднятия начального веса, использовался следующий метод.

Расчет необходимой силы в ньютонах вычислялся по формуле: 1 Н = 1 кг • м/с^2. Расчет выполняемой работы в джоулях (Дж) вычислялся умножением прилагаемой силы на расстояние: у мужчин = 0,93 Н • 1,3 м = 1,2 Дж, у женщин = 0,57 Н • 1,3 м = 0,7 Дж. Мощность выполняемой нагрузки в ваттах вычислялась как работа, умноженная на время.

Таким образом, за одно поднятие ящика весом 6,5 кг мужчинами выполнялась работа в 1,2 Дж, а мощность нагрузки составляла 3,6 Вт. Женщинами за одно поднятие ящика выполнялась работа в 0,7 Дж, мощность нагрузки составляла 2,1 Вт.

Первичный поднимаемый вес (включая вес ящика) составлял у мужчин 6,5 кг, у женщин — 4 кг. Затем проводится дальнейшее ступенчатое нарастание веса по фиксированной схеме (табл. 3).

При этом проведение восьми циклов поднятия ящика (у мужчин весом 6,5 кг, у женщин — 4 кг) за 20 с равнялось соответственно начальной нагрузке в 25 и 17 Вт. Дальнейшее ступенчатое нарастание нагрузки предусматривало для мужчин 25 Вт, для женщин — 17 Вт (табл. 3). Бланк протокола ДИНЛАК-теста для мужчин и

Таблица 2

Шкала оценки тяжести физической нагрузки/одышки по Боргу

Баллы	Оценка
0	Отсутствует/очень, очень слабая (едва заметная)
1	Очень слабая
2	Слабая
3	Умеренная
4	Более тяжелая
5	Тяжелая
6	Очень тяжелая
7	Очень, очень тяжелая
8	Максимальная

Таблица 3

Схема ступенчатой нагрузки ДИНЛАК-теста

Ступень	Мощность, Вт (вес груза, кг)	
	Мужчины	Женщины
1	25 (6,5)	17 (4)
2	50 (13)	34 (8)
3	75 (19,5)	51 (12)
4	100 (26)	68 (16)
5	125 (32,5)	85 (20)
6	150 (39)	102 (24)
7	175 (45,5)	119 (28)

женщин представлен в табл. 4.

Перед проведением нагрузочно-лактатной пробы ДИНЛАК проводились изучение анамнеза пациента и исключение противопоказаний. К абсолютным противопоказаниям относились острый инфаркт миокарда, тяжелая стенокардия покоя, тяжелые формы сердечной недостаточности, нарушений сердечного ритма, стеноза аорты, проявления острого тромбофлебита и флеботромбоза, злокачественной гипертонии, миокардита, эндокардита, перикардита, выраженной аневризмы сердечной мышцы, аорты и/или крупных артерий, тяжелая форма бронхиальной астмы; нервно-психические заболевания, сопровождающиеся судорожными состояниями, психозами, тяжелыми формами депрессии, приемом нейролептиков, олигофрения, алкоголизм и наркомания; беременность; острые болевые состояния, вызванные развитием корешкового синдрома с наличием показаний к оперативному лечению (сдавление спинальных нервов, спондилолистез и др.); выраженные ограничения подвижности конечностей (субакромиальный (impingement) синдром, тяжелые проявления остеоартроза и др.); острые воспалительные заболевания скелетно-мышечной системы; острые простудные и инфекционные заболевания; лихорадочные состояния; хронические заболевания внутренних органов в стадии обострения; врожденные и приобретенные пороки сердца в стадии декомпенсации.

Одновременно с проведением ступенчатой нагрузочной пробы замеряются показатели лактата крови и устанавливаются так называемые лактатные пороги (рис. 2). С точки зрения физиологии особое значение придается зоне аэробно-анаэробного перехода. Начальная точка аэробно-анаэробного перехода представляет собой аэробный порог (АэП), т.е. точку, соответствующую началу накопления молочной кислоты (ННМК). Анаэробный порог является верхним пределом аэробно-анаэробного перехода и представляет собой высшую физиологическую контрольную точку [5].

Существует множество пороговых моделей, используемых для контроля эффективности спортивных тренировок. Следует заметить, что лактатные пороги хотя и относительно доступны в определении, однако не учитывают индивидуальную метаболическую ситуацию, которая может отражаться в измеряемой концентрации лактата крови. Поэтому следует учитывать так

Таблица 4

Бланк протокола ступенчатого динамического нагрузочно-лактатного теста медико-профессиональной направленности

Нагрузка	ЧСС (уд/мин)	RR (мм рт. ст)	Лактат (ммоль/л)	Шкала Борга (баллы)
(мужчины)				
В покое				
1-я ступень — 25 Вт (6,5 кг)				
2-я ступень — 50 Вт (13 кг)				
3-я ступень — 75 Вт (19,5 кг)				
4-я ступень — 100 Вт (26 кг)				
5-я ступень — 125 Вт (32,5)				
6-я ступень — 150 Вт (39 кг)				
7-я ступень — 175 Вт (45,5 кг)				
(женщины)				
В покое				
1-я ступень — 17 Вт (4 кг)				
2-я ступень — 34 Вт (8 кг)				
3-я ступень — 51 Вт (12 кг)				
4-я ступень — 68 Вт (16 кг)				
5-я ступень — 85 Вт (20 кг)				
6-я ступень — 102 Вт (24 кг)				
7-я ступень — 119 Вт (28 кг)				

называемый индивидуальный анаэробный порог (ИАП), при котором концентрация лактата в крови зависит от состояния тренированности пациентов и может у более выносливых отклоняться от среднего показателя в 4 ммоль/л в сторону уменьшения [10]. Уровень ИАП связывают с «состоянием максимально стабильного лактата» (maximal lactate-steady-state — MLSS). Этот порог не подвержен влиянию гликогенового обмена в мышцах. ИАП позволяет косвенно оценить выносливость организма и установить оптимальный режим тренировок. При длительной тренировке концентрация лактата в крови может нарастать даже без дальнейшего повышения интенсивности нагрузки и превысить показатели анаэробного порога. [6, 7, 8, 9, 11]. Повышающаяся при тренировках концентрация молочной кислоты нейтрализуется бикарбонатом натрия с высвобождением двуокиси углерода, которая выводится при повышении вентиляции легких, поэтому одним из параметров нагрузочного теста является шкала оценки тяжести нагрузки/одышки по Боргу [4].

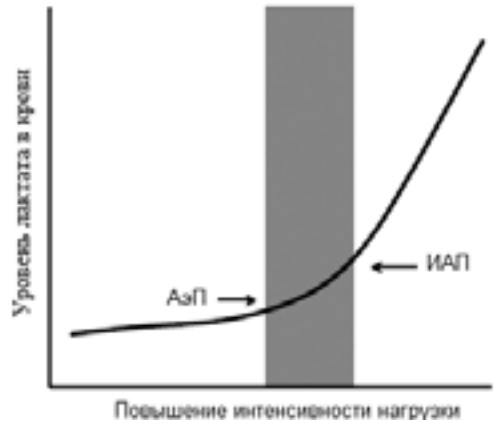

Рис. 2. Кривая нарастания лактата крови в зависимости от повышения интенсивности нагрузки (АэП — аэробный порог, ИАП — индивидуальный анаэробный порог, серый прямоугольник — зона аэробно-анаэробного перехода) [5]

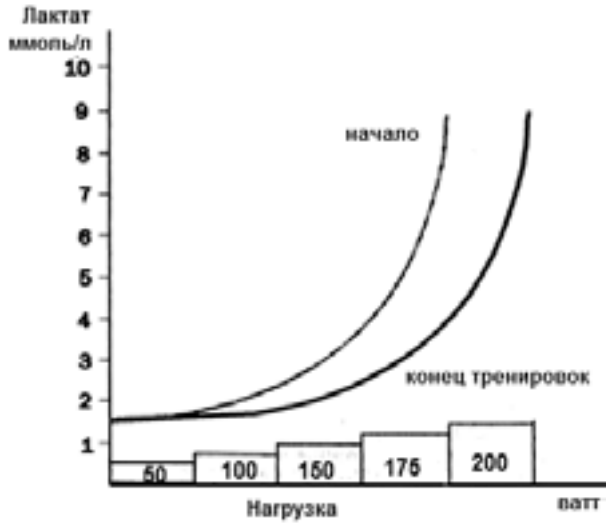

Рис. 3. Лактатная кривая до и после проведенной трудотерапии (частный пример)

Рекомендации для тренировок в рамках медико-профессиональной реабилитации также ориентируются на показатели аэробно-анаэробного перехода (рис. 3). Надпороговые тренировки, т.е. проводимые выше анаэробного порога, могут быть рискованны для нетренированных пациентов. Прием бета-блокаторов, снижающих ЧСС, не влияет при этом на кривую нарастания концентрации лактата в крови. Более длительные тренировки должны проводиться на уровне аэробного порога, короткие тренировки можно проводить при подуровневых показателях лактата, в пределах 90-100% от анаэробного порога [5]. Рекомендуемые тренировочные нагрузки должны ориентироваться на оптимальную ЧСС, определяемую по результатам нагрузочного теста.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Динамический изоинерционный нагрузочо-лактатный тест (ДИНЛАК) представляет собой простой и экономически оправданный способ диагностического нагрузочного тестирования медико-профессиональной направленности у пациентов с хроническими поясничными болями. Показатели аэробного и анаэробного порога, определяемые при составлении лактатной кривой во время проведения нагрузочных тестов, все шире используются в программах медико-профессиональной реабилитации для определения тренированности пациентов и для контроля эффективности лечения. Объективным показателем тренированности пациентов является уровень индивидуального анаэробного порога (ИАП), особенно у больных с хроническими поясничными болями, склонных к развитию поведенческих реакций уклонения от физических нагрузок из-за боязни повторения болевых эксцессов. Метод не зависит от субъективных факторов и может быть использован для скрытого контроля мотивации пациентов, например чрезмерно щадящих себя и уклоняющихся от физических нагрузок во время тренировок. Таким образом, применение предложенного нагрузочно-лактатного теста в ходе реабилитационных программ медико-профессиональной направленности способствует профилактике и устранению негативных

поведенческих реакций у пациентов с проявлениями физической и психоэмоциальной дезадаптации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Herbort H. Überprüfung und Anwendung der Lagerstrøm-Formel zur Bestimmung der Trainingsherzfrequenz in unterschiedlichen Test-Situationen auf dem Fahrrad-Ergometer. Köln: Deutsche Sporthochschule, 1996.
2. Lagerstrom D., Trunz E. IPN-Ausdauertest // Gesundheitssport & Sporttherapie. – 1997. – 13; 3. – S. 68–71.
3. Mayer T.G., Barnes D., Koshino N.D. et all. Progressive Isoinertial Lifting Evaluation // Spine. – 1988; 13. – P. 993–997.
4. Гайгер Г. Применение шкалы индивидуального восприятия физической нагрузки (RPE, шкала Борга) в реабилитации и спортивной медицине // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 3. – С. 24–27.
5. Kindermann W. Anaerobe Schwelle // Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin. – 2004. – Jahrgang 55, N. 6.
6. Dickhuth H.H., Yin L., Niess A. et all. Ventilatory, lactate-derived and catecholamine thresholds during incremental treadmill running: relationship and reproducibility // Int. J. Sports. Med. – 1999; 20. – P. 122–127.
7. Kindermann W., Simon G., Keul J. The significance of the aerobic-anaerobic transition for the determination of work load intensities during endurance training // Eur. J. Appl. Physiol. –1979; 42. – P. 25–34.
8. Stegmann H., Kindermann W., Schnabel A. Lactate kinetics and individual anaerobic threshold // Int. J. Sports. Med. – 1981; 2. – P. 160–165.
9. Urhausen A., Coen B., Weiler B., Kindermann W. Individual anaerobic threshold and maximum lactate steady state // Int. J. Sports. Med. – 1993; 14. – P. 134–139.
10. Heck H., Mader A., Hess G. et all. Justification of the 4-mmol/l lactate threshold // Int. J. Sports. Med. – 1985; 6. – P. 117–130.
11. McLellan T.M. The anaerobic threshold: concept and controversy // Austral. J. Sci. Med. Sport. – 1987; 19. – P. 3–8.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА:

Георг Гайгер (Hr. Dr. med. Georg Geiger) — зав. каф. реабилитационной помощи зарубежных стран, e-mail: info@ramsr.ru; Goethestraße 9, 34119 Kassel, Deutschland/Германия, tel: 049-05621-705224, e-mail: doktor-geiger@mail.ru.

КОНТРАСТНЫЙ МАССАЖ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ МАССЫ ТЕЛА

© О.Ф. Кузнецов

УДК 616.7+616-08-039.57
К 89

О.Ф. Кузнецов
ФГУ «Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии» (Москва)

РЕЗЮМЕ

Контрастный массаж представлен в сочетании охлаждения с помощью криопакета и согревания растиранием пластиковой банкой или рукой, в единой процедуре для коррекции массы тела. Приведены показания и противопоказания применения контрастного массажа, который может выполняться как самостоятельно в домашних условиях, так и специалистами в лечебных учреждениях.

Ключевые слова: *контрастный массаж, избыточная масса тела, криопакет, охлаждение, согревание.*

О.Ф. Кузнецов

COTRAST MASSAGE FOR BODY MASS CORRECTION

O. Kuznetsov
Federal State Educational Institution «Russian State Research Centre for Recovery Medicine and Balneology» (Moscow)

SUMMARY

Contrast massage is presented in combined action of cooling (with cryopack), and warming by rubbing with a plastic jar or by hand in a single main process of body weight correction. There have been given the indications and contraindications of contrast massage, which can be done at home, or by a physician at the clinic.

Key words: *contract massage, overweight, cryopack, cooling, warming.*

В настоящее время ожирение рассматривается как пандемия XXI века. Излишняя масса тела может привести к серьезным заболеваниям. Так, ожирение может сопровождаться риском развития сердечно-сосудистых и дыхательных расстройств, возникновением диабета второго типа, обменных нарушений опорно-двигательного аппарата, а также других различных дискомфортных состояний и заболеваний.

Известно, что жировая ткань состоит из биологических веществ — триглицеридов, образованных из соединения глицерола и свободных жировых кислот. Процесс уменьшения жировой ткани называется липолизом — расщеплением триглицеролов на глицерол и жирные кислоты.

Одним из ведущих естественных механизмов влияния на уменьшения жировой ткани является повышение концентрации стрессовых гормонов (адреналин и другие катехоламины) в организме. Увеличение количества этих гормонов всегда имеет место при выполнении человеком повышенной физической нагрузки.

Однако следует подчеркнуть, что процесс липолиза, т.е. уменьшение жировой ткани, особенно у людей с излишним весом, происходит достаточно трудно. Это обусловлено тем, что части жира, особенно в области боковых зон таза, нечувствительны к влиянию катехоламинов. Поэтому проблему снижения излишнего веса в ряде случаев пытаются решить с помощью хирургических методов (липосакции) или фармакотерапии с применением небезопасных фармакологических препаратов.

При таких методах похудания не учитывается тот факт, что обычная жировая ткань в организме является важным источником получения и запаса энергии для жизнедеятельности. Удаление жира принудительным способом может приводить к риску нарушения функции эндокринной системы, так как жир является необходимой субстанцией для синтеза гормонов, участвующих в обмене веществ. Следовательно, поиск различных технологий немедикаментозной и безопасной коррекции количества жировой ткани является актуальной задачей.

Этой цели служит авторская немедикаментозная и безопасная технология естественной коррекции целлюлита и излишнего веса — контрастного массажа, который представляет сочетание наружного холода и тепла в единой процедуре. Этот общедоступный и малозатратный метод может выполняться самостоятельно в домашних условиях или профессионалами массажистами в медицинских учреждениях.

Единая оригинальная процедура контрастного массажа состоит из двух частей. Первая часть – охлаждение, вторая — согревание.

Охлаждение обеспечивается пластиковым криопакетом (патент № 2074680) объемом 500 мл, содержащим 1-1,2%-й замороженный раствор соли, имеющий температуру –27 — –25°С.

После окончания охлаждения перед согреванием на охлажденные зоны наносят тонкий слой гигиенического (детского) масла. Затем уже проводится согревание этих зон с помощью растирания пластиковой банкой, предназначенной для вакуумного массажа, или «гребнеобразным» приемом ручного массажа.

План выполнения предложенной технологии контрастного массажа для потери излишнего веса состоит в следующем.

В первый день проводят контрастный массаж зон избыточного отложения жира, расположенных в области боковой поверхности туловища, ягодицы и бедра правой стороны тела. На второй день проводят массаж симметричных зон, расположенных на левой стороне тела. В третий день назначают процедуру контрастного массажа в области живота, плеч, спины и поясницы самостоятельно или с участием помощника. Четвертый день является днем отдыха от проведенной процедуры. С одной стороны, это условие для адекватного дозирования массажа, а с другой – создание оптимальных условий для перестройки жирового обмена на липолиз — утилизацию жира в обычной жизнедеятельности без стимуляции нагрузочных процедур контрастного массажа.

Важно, что контрастный массаж проводят раздельно и последовательно на каждой из указанных зон, причем каждая зона подвергается охлаждению длительностью 4-5 мин с последующим согреванием в течение 5-7 мин. Таким образом, ежедневная общая процедура контрастного массажа занимает в среднем 30-35 мин.

После каждой процедуры область, подвергнутую массажу, укрывают мягкой и теплой тканью с последующим отдыхом пациента в течение 15-20 мин лежа или сидя. В этой связи наиболее целесообразно после процедуры применять бандаж или пояс, оставляя его на теле до 2-3 ч.

Во всех случаях у людей, получавших контрастный массаж, не наблюдалось негативных субъективных или объективных изменений. Наоборот, большинство пациентов отмечали состояние комфорта, формировалась

мотивация по продолжению контрастного массажа, способствующего снижению веса.

Важно отметить то, что во время охлаждения зон избыточного отложения жира снижается холодовой потенциал криопакета из-за таяния его содержимого. Следовательно, для поддержания эффективного холодового потенциала необходимо заменять один криопакет другим после охлаждения одной или двух зон.

В случае возникновения боли при растирании банкой следует начинать со слабого воздействия без боли и наращивать его до появления болевой реакции.

У ряда людей после процедуры иногда появляется реакция послабления стула, обусловленная естественным распадом и утилизацией жира. В дальнейших процедурах стул нормализуется.

Длительность полноценного курса применения контрастного массажа составляет 28 дней, во время которых семь раз повторяются основные четырехдневные циклы. Для эффективного процесса снижения массы тела рекомендуется выполнение 2-3 таких полноценных курсов.

После завершения первого курса отмечаются уменьшение целлюлита и отчетливая тенденция к снижению массы тела, а также появление линии талии и увеличение свободы движений.

После второго курса контрастного массажа на фоне ранее достигнутых позитивных результатов у пациентов наступает потеря избыточной массы тела на 10-15 кг и более, в зависимости от индивидуальных особенностей обмена веществ. Одновременно с этим у пациентов отмечаются снижение аппетита и появление чувства сытости, обусловленные утилизацией собственного излишнего жира.

Для дальнейшей коррекции избыточной массы тела по желанию следует выполнить третий курс, а затем проводить поддерживающие курсы.

Для контроля за сохранением полученных результатов снижения избыточной массы тела и при выполнении повторных курсов контрастного массажа целесообразно пользоваться простыми общедоступными индивидуальными тестами состояния жировой ткани, это измерение окружности бедра и толщины жировой складки в области верхней трети бедра.

Противопоказаниями к применению контрастного массажа являются редкое состояние непереносимости холода, воспаление носоглотки, высокая температура, инфекционные и кожные заболевания, ревматоидный артрит; у женщин желательно избегать применения процедур контрастного массажа в критические дни и продолжить их по окончании указанного периода.

Разработанная технология контрастного массажа при ожирении четко и коротко представлена на сайте www.ainebolit.ru.

Положительные результаты потери избыточной массы тела под влиянием предложенной технологии контрастного массажа объясняются рядом биологических механизмов.

Прежде всего это определяется действием комбинированного сложного двуединого механизма сочетания холода и тепла на процесс липолиза. Существенное уменьшение жировой ткани происходит путем естественного повышения ее потребления, «сжигания» для теплообразования. С одной стороны, в ответ на холод (охлаждение) в организме происходит выработка внутреннего (эндогенного) тепла за счет «сжигания» запасов глубокого внутреннего жира и служит согреванию внутренних органов. С другой стороны, в ответ на тепло (согревание) усиливается поверхностное теплообразование, за счет липолиза подкожно-жировой ткани происходит согревание наружных тканей организма.

Двуединый механизм сочетания холода и тепла в процедуре контрастного массажа способствует существенной активизации жирового обмена на уровне глубоких и поверхностных тканей организма. Все это приводит к интенсивному расщеплению триглицеридов и высокой степени утилизации свободных жирных кислот.

Эти механизмы и еще ряд неизученных процессов проявляются продуктивными сдвигами под влиянием процедур контрастного массажа как в месте их применении (в зонах скопления жировой ткани), так и в организме в целом.

Это сопровождается улучшением капиллярного кровообращения, тканевой микроциркуляции, дренажа межклеточной жидкости и лимфообращения в зонах скопления жировой ткани за счет повышения адреналовых гормонов и тканевых «гормонов удовольствия» (эндорфинов). По этой причине после нагрузочных процедур контрастного массажа отсутствуют неблагоприятные изменения в организме, так как стрессовое влияние катехоламина сдерживается седативным эффектом вырабатываемых эндорфинов, тем самым сохраняя целостность и равновесие гомеостаза.

В результате отмечается улучшение функции вну-

тренних органов и систем (сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечно-костной, желудочно-кишечной, мочеполовой, эндокринной, иммунной), а также состояния поверхностных и других тканевых структур, способствуя благоприятным изменениям не только жирового, но и белкового и углеводного видов обмена веществ.

Под влиянием указанных изменений у людей с излишним весом происходят существенная перестройка и утилизация накопленных жировых отложений и одновременно «омоложение» липолитических процессов в условиях повседневной жизнедеятельности. Все это приводит к значительной потере избыточной массы тела, улучшению и коррекции фигуры, увеличению объема физической активности у ранее малоподвижных «толстяков».

Таким образом, предложенная авторская технология в виде липолитического контрастного массажа, содержащая естественные физические факторы холода и тепла, способствует безопасной немедикаментозной стимуляции компенсаторных и резервных возможностей собственного организма людей с повышенным весом, направлена на существенные его потери без использования утомительных и монотонных диет, а также без применения других сложных хирургический и фармакологических технологий.

Это общедоступная, простая, малозатратная и эффективная технология контрастного массажа выполняется самостоятельно обычными людьми в домашних условиях, позволяет отказаться от дорогостоящих услуг по похуданию.

Наряду с этим эта универсальная технология похудания с успехом может выполняться массажистами с целью повышения квалификации своей профессиональной деятельности и расширения сферы услуг населению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузина Л.Б. Последние научные исследования жировой ткани – ключ к успеху в программах коррекции фигуры // Массаж. Эстетика тела. – 2009. – № 2. – С. 46–48.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА:

Олег Федорович Кузнецов — д-р мед. наук, профессор, тел.: 916-880-18-59, oleg.kuznetsov@inbox.ru.

КОНЦЕПЦИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В СПОРТИВНО-ФИЗКУЛЬТУРНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

© А.А. Иванов

УДК 796.011.1
И 20

А.А. Иванов
Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (Москва)

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся основные положения концепции здорового образа жизни Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма, которая определяет цели, задачи, принципы и основные направления политики в области формирования здорового образа жизни студентов и сотрудников на период до 2020 года. В ней раскрыты научные и методические основы деятельности в этом направлении.

Ключевые слова: *концепция, здоровый образ жизни, здоровьесберегающая деятельность, производственный контроль.*

THE CONCEPT OF A HEALTHY LIFESTYLE AT SPORTS AND PHYSICAL SCHOOLS

A. Ivanov
Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism
Hygiene, Ecology and Athletic Facilities Professorship (Civil Defence Course), Moscow

SUMMARY

The article presents the basic concepts of a healthy lifestyle of the Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, which defines the goals, objectives, principles and policy guidelines for a healthy lifestyle for students and staff until 2020. It disclosed the scientific and methodological basis in that direction.

Key words: *concept, healthy lifestyle, physical care, occupational health control.*

В уставе Всемирной организации здравоохранения записано: «Здоровье — состояние полного физического, духовного (психического) и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов».

Сохранение здоровья граждан — это одна из приоритетных государственных задач.

На первом месте среди профилактических мер стоит здоровый образ жизни, подразумевающий правильное рациональное питание, равномерные физические нагрузки, закаливание, регулярный полноценный отдых, соблюдение гигиенических правил, отказ от вредных привычек с разрушителями здоровья, культуру труда, отдыха, сна, питания, физической и духовной жизни, все это в целом составляет некий «кодекс здоровья», следовать которому должен каждый современный человек.

Особо актуален здоровый образ жизни для студенческой спортивной молодежи, что определяется особыми условиями и факторами жизни студентов-спортсменов, спортивных педагогов, сотрудников и других лиц, по отношению к которым может быть осуществлена здоровьесберегающая деятельность.

В этом контексте на педагогов и преподавателей ложится особая ответственность. Необходимо помочь студентам скорректировать свои жизненные задачи и цели, чтобы выделить необходимое время для укрепления здоровья, доказывать преимущества здорового образа жизни, в том числе и силой собственного примера, способствовать формированию устойчивой психологической мотивации к здоровому образу жизни, что напрямую связано с проблемой самооздоровления студентов-спортсменов, учитывая значимый рост среди них лиц в состоянии предболезни [3, 4].

Для эффективного участия профессорско-преподавательского состава и студенчества Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма (РГУФКСМиТ) в формировании здорового образа жизни принята и утверждена решением Ученого Совета РГУФКСМиТ от 28.12.2010 Концепция формирования здорового образа жизни «Здоровый образ жизни — норма жизни РГУФКСМиТ» (далее — Концепция) [2].

Подобные документы активно принимаются вузами Минздравсоцразвития РФ и ведущих университетов разного профиля.

Концепция определяет цели, задачи, принципы и основные направления политики в области формирования здорового образа жизни студентов и сотрудников РГУФКСМиТ на период до 2020 года. В ней раскрыты содержательные, научные и методические основы деятельности в этом направлении.

Необходимость разработки Концепции продиктована следующими важными обстоятельствами.

1. Недопонимание важности и сущности профилактики заболеваний и формирования здорового образа жизни.

2. Недостаточная ответственность студентов и сотрудников за собственное здоровье и здоровье своей семьи.

3. Низкий уровень мотивации персонала в реализации оздоровительных мероприятий.

4. Недостаточность здоровьесберегающего образования в учебном процессе.

5. Недостаток социальной рекламы по пропаганде здорового образа жизни и профилактике заболеваний при значительном объеме медиа-информации о рискованных формах поведения.

6. Отсутствие эффективных научно-обоснованных учебных программ по здоровому образу жизни для практического использования.

В представленной Концепции отражены основные направления обеспечения здоровья в коллективе РГУФКСМиТ.

1. Обеспечение условий для осуществления целостной, комплексной, постоянно действующей системы формирования здорового образа жизни в РГУФКСМиТ, базирующейся на общих для всех участников принципах здоровьесбережения.

2. Совершенствование уже сложившейся в РГУФКСМиТ инфраструктуры и традиций формирования здорового образа жизни с определением задач, принципов взаимодействия и ответственности каждого участника.

3. Определение научных основ для выявления факторов, повышающих эффективность функционирования системы формирования здорового образа жизни в РГУФКСМиТ.

4. Обеспечение методологических основ (планирование и прогнозирование) для разработки и внедрения комплексных подходов решения данной проблемы.

Формирование здорового образа жизни в РГУФКСМиТ предусматривает решение следующих задач.

1. Создание единой здоровьесберегающей среды за счет объединения усилий всех участников процесса формирования здорового образа жизни.

2. Мониторинг и оценка эффективности деятельности, направленной на формирование здорового образа жизни в образовательной среде РГУФКСМиТ.

3. Выявление и снижение влияния условий и факторов, препятствующих здоровому образу жизни и способных провоцировать различные заболевания, а также вовлечения в употребление психоактивных веществ.

4. Развитие личностных ресурсов, обеспечивающих здоровый образ жизни, в среде сотрудников и обучающихся,

в том числе: повышение информированности по проблемам здоровьесбережения, совершенствование умений и навыков личностной и социальной компетентности, формирование устойчивых ценностных установок, нравственных представлений.

5. Развитие адекватных форм социального и медицинского контроля за состоянием здоровья с целью предупреждения саморазрушающего поведения — распространения инфекций, употребления табака, алкоголя, наркотиков, допинговых препаратов. Организация кампании по неприятию употребления табака, алкоголя, принятия наркотических и допинговых препаратов.

В концепции предложены технологии формирования и реализации технологий здорового образа жизни во временном аспекте.

- Улучшение показателей психологического, физического, социального и духовно-нравственного здоровья обучающихся, преподавателей и сотрудников РГУФКСМиТ:
  1) снижение числа лиц, употребляющих табак, алкоголь, наркотики, допинг и другие психоактивные вещества;
  2) повышение социально-коммуникативной успешности, компетентности и эффективности деятельности студентов и сотрудников РГУФКСМиТ;
  3) повышение иерархической ценности здоровья и интенсификация деятельности, направленной на продвижение и поддержание здоровья обучающихся и сотрудников РГУФКСМиТ;
  4) формирование устойчивой психологической мотивации ведения здорового образа жизни.
- Оценка эффективности процесса формирования здорового образа жизни в РГУФКСМиТ предполагает анализ показателей улучшения здоровья учащихся, преподавателей и сотрудников РГУФКСМиТ по следующим позициям:
  1) улучшение показателей по итогам диспансеризации;
  2) уменьшения числа лиц, употребляющих табак, алкоголь, допинг и другие психоактивные вещества.

Основные направления, механизмы и организационные формы реализации концепции

Медико-социальные проекты. Развитие медико-социальной деятельности, направленной на предупреждение возникновения и прогрессирования различных заболеваний у обучающихся и сотрудников РГУФКСМиТ.

1. Профилактика употребления психоактивных веществ предусматривает введение запрета на курение во всех зданиях университета с регулярным контролем за его выполнением, введение административных санкций за нахождением на занятиях в нетрезвом виде и употребление психоактивных веществ; открытие кабинетов анонимного наркологического консультирования и помощи желающим отказаться от употребления табака, алкоголя и других психоактивных веществ, оснащение этих кабинетов льготными средствами, облегчающими отказ от курения.

2. Лечение и профилактика заболеваний опорно-двигательного аппарата у сотрудников и студентов РГУФКСМиТ.

3. Профилактика болезней полости рта предусматривает проведение комплексного обследования стоматологического статуса учащихся и сотрудников РГУФКСМиТ.

4. Динамический контроль за состоянием здоровья учащихся и сотрудников РГУФКСМиТ предусматривает проведение регулярного комплексного функционального контроля за состоянием здоровья, обеспечение доступности медицинского и санаторно-курортного обслуживания, оценку функциональных и адаптивных резервов организма с учетом возрастных особенностей и прогноза состояния здоровья.

Санитарно-гигиенические проекты направлены на создание социально-средовых условий для сохранения и улучшения психологического, физического и общественного здоровья обучающихся и сотрудников РГУФКСМиТ.

1. Создание благоприятных условий учебно-тренировочной деятельности. Регулярный контроль за гигиеническим состоянием тренировочных залов и учебных помещений в рамках производственного контроля.

2. Проекты по организации здорового питания.

3. Организационно-гигиенические проекты по созданию условий для соблюдения личной гигиены.

4. Спортивно-оздоровительные проекты.

Для успешной реализации концепции «Здоровый образ жизни — образ жизни РГУФКСМиТ» предусматривается следующее.

Создание исполнительного комитета, в структуре которого целесообразно иметь:

— научно-исследовательскую секцию по здоровому образу жизни;
— информационно-просветительскую секцию по здоровому образу жизни;
— медико-социальную секцию по здоровому образу жизни;
— психолого-профилактическую секцию по здоровому образу жизни;

— санитарно-гигиеническую секцию по здоровому образу жизни;
— спортивно-оздоровительную секцию по здоровому образу жизни;
— культурно-массовую секцию по здоровому образу жизни.

Создание «Кабинета здоровья» для проведения консультаций сотрудников и студентов РГУФКСМиТ по сохранению и укреплению здоровья, включая рекомендации по коррекции питания, двигательной активности при занятиях физической культурой и спортом, режиму сна и отдыха, условиям быта.

Организация работы «Школы здоровья», в которой осуществляется информационная, санитарно-просветительская, тренинговая деятельность.

Заполнение «Паспорта здоровья». Туда заносятся данные комплексного обследования, сведения о проведенном лечении и пр. Паспорт находится в амбулаторной карте студента (медпункт).

Организация работы «Волонтерского студенческого движения» для формирования здорового образа жизни в РГУФКСМиТ и подшефных образовательных учреждениях.

Предполагаемые экономические и социальные результаты реализации концепции:

- устойчивая профилактика предболезненных состояний, простудных и инфекционно-воспалительных заболеваний, травм, что снижает трудопотери, высвобождает время, потраченное на посещение поликлиник, уменьшает количество применяемых для лечения фармакологических средств и риск их приема, экологизация мышления студента-спортсмена;
- разработка стандартных комплексов немедикаментозных воздействий (модулей) с учетом состояния здоровья, индивидуальных особенностей студента-спортсмена и специфики вида спорта;
- создание базы данных здоровья студентов.

Особая роль в реализации Концепции принадлежит кафедрам и отделам гигиенического профиля в связи с подготовленностью профессорско-преподавательского состава и неизбежной организацией производственного контроля (ПК) в спортивно-оздоровительных учреждениях. Мероприятия ПК направлены на устранение риска причинения вреда здоровью как спортсменов, так и обслуживающего персонала, тренерского состава, зрителей и др. Его цель на спортивных объектах — обеспечение безопасных условий осуществления спортивно-физкультурного процесса [1].

Проведение производственного контроля стало обязательным с момента вступления в силу Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и Санитарных правил (СП) 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», руководители спортивных учебных заведений Российской Федерации уделяют этому вопросу мало внимания.

С учетом специфики объектов спортивного назначения их можно отнести к объектам высокой степени эпидемиологического риска. Санэпидобстановка в спортивных сооружениях во многих случаях неблагоприятна; кроме того, в местах скопления людей (спортсмены, зрители) возможен биотерроризм.

Контролю подлежат все факторы, влияющие на здоровье спортсмена, тренера, сотрудника, зрителя: параметры микроклимата (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха), уровни искусственной освещенности, качество воздуха, качество дезинфекции поверхностей, с которыми они соприкасаются, качество воды в бассейнах (если таковые имеются), уровни шума и другие физические составляющие.

Даная концепция — первая ласточка в этом направлении, и, несомненно, другие спортивные вузы и колледжи последуют нашему примеру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блеер А.Н., Полиевский С.А., Шафранская А.Н. Производственный контроль в спортивно-педагогических вузах и других учреждениях спортивно-физкультурного и рекреационного назначения // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 2. – С. 71–74.
2. Блеер А.Н., Иванов А.А., Полиевский С.А., Лаптев А.П. Концепция формирования здорового образа жизни «Здоровый образ жизни – норма жизни РГУФКСМиТ» / Под научной редакцией ректора РГУФКСМиТ, члена-корреспондента РАО, д.п.н., проф. Блеера А.Н.). М, РГУФКСМиТ, 2011. 19 с.
3. Иванов А.А., Полиевский С.А. Актуализация системы самооздоровления студентов-спортсменов // Образование и саморазвитие. – 2010. – № 6(22). – С. 24–32.
4. Полиевский С.А., Иванов А.А., Рыбаков В.Б. Преморбидные состояния, двигательная активность и самооздоровление студентов // Преподаватель XXI века. – 2009. – № 3. – С. 125–134.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА:

Александр Анатольевич Иванов — зав. каф. гигиены, экологии, спортивных сооружений, курс ГО, канд. пед. наук, тел. 8-903-753-93-09; e-mail: sergei.polievskii@mail.ru.

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 (за исключением диаграмм), а пересылать или записывать на дискеты и CD-диски отдельно со следующими параметрами:

.tif (с LZW-сжатием, 300 dpi),

.jpg (высокого качества, 300 dpi),

.cdr, .ai, .eps (шрифты в кривых)

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.

Все статьи публикуются на бесплатной основе.

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 II 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 2011 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
Адрес сайта: www.ramsr.ru

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.