# «ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА»

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**Включен ВАК в Перечень ведущих научных изданий**

**Учредитель и издатель –**
**ОБЩЕРОССИЙСКИЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ 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

# CONTENTS


**ФИЗИОЛОГИЯ ДВИЖЕНИЙ**

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

**DYNAMIC PHYSIOLOGY**

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

**МАССАЖ**

СПОРТИВНЫЙ МАССАЖ **10**
**А.А. Бирюков**

**MASSAGE**

SPORT MASSAGE
**A.A. Birukov**

**СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА**

ОСОБЕННОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ С УЧЕТОМ ХАРАКТЕРА МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ **15**
**М.А. Кирьянова, И.Н. Калинина**

ЭРГОМЕТРИЧЕСКИЕ, ПУЛЬСОВЫЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СИСТЕМЕ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА ХРОНИЧЕСКОГО СНИЖЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СПОРТСМЕНОВ **21**
**С.Н. Волков**

ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ ПОДРОСТКОВ К ЗАНЯТИЯМ СПОРТИВНЫМ ПЛАВАНИЕМ **26**
**В.В. Горчицкий, Ю.В. Корягина**

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ СИНДРОМА СЛАБОСТИ СИНУСОВОГО УЗЛА У ДЕЙСТВУЮЩЕГО СПОРТСМЕНА **31**
**В.Ю. Преображенский, О.В. Зиновьев, Е.В. Сидоренко, К.В. Лядов**

ИССЛЕДОВАНИЕ СПИНАЛЬНО-МОТОРНЫХ ПРОЕКЦИЙ МЫШЦ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ АДАПТАЦИИ К СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ **34**
**О.В. Ланская, Е.Ю. Андриянова**

**SPORTS MEDICINE**

FEATURES OF CENTRAL HEMODYNAMICS IN ATHELETS-SWIMMERS WITH ACCOUNT THE NATURE OF MUSCULAR ACTIVITY
**M.A. Kiryanova, I.N. Kalinina**

ERGOMETRIC, PULSE AND VENTILATION INDICATORS IN THE EARLY DIAGNOSIS OF CHRONIC PHYSICAL PERFORMANCE DECREASE SYNDROM IN ATHELETS
**S.N.Volkov**

CHRONOBIOLOGICAL ADAPTATION OF ADOLESCENTS TO COMPETITIVE SWIMMING
**V.V. Gorchitzkiy, U.V. Koryagina**

CASE DESCRIPTION OF SINUS SYNDROM IN AN ACTIVE ATHLETE
**V.U. Preobrazhenskiy, O.V. Zinoviev, E.V. Sidorenko, K.V. Lyadov**

STUDY OF SPINAL-MOTOR PROJECTION OF LOWER LIMB MUSCLES UNDER THE INFLUENCE OF LONG-TERM ADAPTATION TO SPORT ACTIVITY
**O.V. Lanskaya, E.U. Andriyanova**

# СОДЕРЖАНИЕ

# CONTENTS


**ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ**

ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЗА ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ ДЕТЕЙ В ЛЕТНЕМ ЗАГОРОДНОМ УЧРЕЖДЕНИИ ОТДЫХА И ОЗДОРОВЛЕНИЯ
**Т.В. Соболева, Т.Н. Николаева** 39

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ И ФИЗИОТЕРАПИИ ДЛЯ ИЗГНАНИЯ КАМНЕЙ МОЧЕТОЧНИКОВ В УСЛОВИЯХ СТАЦИОНАРА
**Е.Н. Журавлева, Г.В. Кузнецова** 44

**ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ**

МЕДИКО-ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ ТРУДОТЕРАПИИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ ПОЯСНИЧНЫМИ БОЛЯМИ
**Г. Гайгер** 48

**ЛЕКЦИИ**

КОНТРАСТНЫЙ МАССАЖ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ МЫШЕЧНО-СКЕЛЕТНОЙ СИСТЕМЫ
**О.Ф. Кузнецов** 56

**РАЗНОЕ**

АНОНС 61

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ 62

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ 64

**REAL LIFE EXPERIENCE**

DINAMIC OF FUNCTIONAL INDICATORS OF CARDIORESPIRATORY SYSTEM DURING THE TIME CHILDREN SPENT IN THE SUMMER COUNTRY FACILITY OF REST AND RECOVERY
**T.V. Soboleva, T.N. Nikolaeva** 39

COMBINING PHYSICAL THERAPY AND PHYSIOTHERAPY FOR URETERAL STONE EXILE IN HOSPITAL
**E.N. Zhuravleva, G.V. Kuznetzova** 44

**FOREIGN EXPERIENCE**

MEDICAL PROFESSIONAL GUIDANCE AND MODERN FORMS OF ERGOTHERAPY IN REHABILITAION TREATMENT OF PATIENT WITH LONG-LASTING LUMBALGIA
**G. Geiger** 48

**LECTURES**

CONTRAST MASSAGE FOR MUSCULAR SCELETAL DISEASES
**O.F. Kuznetzov** 56

**MISCELLANEA**

ANNOUNCEMENT 61

FOR THE AUTHORS ATTENTION 62

SUBSCRIPTION INFORMATION 64

# 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.*

### ОЧЕРК ШЕСТОЙ[1]
### КООРДИНАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ В ОНТОГЕНЕЗЕ[2]

#### 1. ПРОТИВОРЕЧИЯ РАЗВИТИЯ МЕЖДУ ФИЛОГЕНЕЗОМ И ОНТОГЕНЕЗОМ

Разъяснение проблемы координации движений и двигательного навыка будет далеко не полным, если не коснуться, хотя бы в самом кратком очерке, вопроса о возникновении и развитии координации движений и двигательного навыка у отдельного индивида. Вопросы филогенеза движений и морфогенеза двигательного аппарата многократно освещались в литературе (Spatz, 1927; Veraguth, 1921; Гуревич, 1930; Rose, 1935; Edinger и многие другие), но по вопросам онтогенеза моториума и моторики литературных данных несравненно меньше.

В этой области принято ссылаться на «биогенетический принцип» в формулировке Геккеля и давать ему при этом чрезвычайно распространительное применение и толкование. Крупный ученый и популяризатор Геккель имел в виду в сущности лишь ранние стадии эмбриогенеза и притом только вопросы развития форм. Те же, кто развивает идеи биогенеза, пытаются иногда настаивать на параллелизме обоих рядов, онто- и филогенеза, там, где параллелизма не только нет, но где его никак не может быть. Не покушаясь на развернутую критику проблемы биогенеза в целом, мы считаем необходимым кратко остановиться на противоречиях между фило- и онтогенезом в рассматриваемой нами области развития двигательной сферы человека.

Н.А. Бернштейн

Во-первых, двигательный аппарат древнего низкоразвитого позвоночного полностью и в совершенстве отвечал тем двигательным задачам, которые сообща составляли его биологический «экзаменационный лист». Моториум же человеческого младенца, а тем более эмбриона или плода, почти никаких двигатель-

[1] Очерки 4-й и 5-й вошли в книгу «О построении движений» *(прим. ред.)*.

[2] Очерк был опубликован в книге «Ученые записки Центрального института физической культуры» (М., 1947. Вып. 2).

*Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. — 2010. — № 12(84); 2011. — №№ 1(85)–5(89).

ных задач разрешать еще не может.

Во-вторых, хотя созревание центрально-нервных двигательных приборов индивидуума совершается и пренатально, и постнатально с известной постепенностью и следует в общих чертах за порядком, имевшимся в филогенезе, функциональная готовность центрально-нервных двигательных приборов к разрешению в полном объеме тех координационных задач, с которыми они будут успешно справляться у взрослой особи, наступает гораздо позже. Таким образом, на каждой ступени онтогенеза задачи, являющиеся «двигательным потолком» особи, разрешаются всегда так, что в этом, несомненно, соучаствуют вполне созревшие *вышестоящие* и филогенетически более молодые образования, которых у низшего позвоночного нет и следа (Spatz, Minkowsky, 1917).

Когда, например, ребенок на втором году жизни, играя, ползает по полу, его моторная кора и пирамидная система находятся анатомически уже в совершенно зрелом состоянии и налагают свой стилизующий отпечаток на этот в самом основном экстрапирамидный (стриальный, см. ниже) акт. У пресмыкающегося, напротив, нет никаких следов моторной коры полушарий и пирамидной системы, и стриатум ведет локомоторный процесс переползания совершенно автономно, что не может не привести к существенным отличиям от ползания ребенка.

В-третьих, процесс филогенетического развития центральной нервной системы уже не раз правильно характеризовали как процесс не только и не столько *разрастания,* сколько *обрастания* сверху новыми нейронными этажами и новыми, более молодыми и совершенными нервными аппаратами. Этот процесс проявляется попутно с таким морфологическим постепенным обогащением и его скачками еще и в неуклонном передвижении седалищ важнейших физиологических отправлений все ближе к переднему (оральному) концу мозга. Не только вновь образовавшийся центр А перенимает функции, ранее локализовавшиеся в более древнем ядре В, отныне уже обратившемся в подчиненную систему, но и многочисленные функции, осуществлявшиеся до сих пор еще более старыми и низовыми центрами С, D и т.д., перекочевывают теперь в ядро В.

Таким путем наиболее древние центры вроде, например, спинного мозга постепенно все в большей степени утрачивают свою самостоятельность и инвентарь выполнявшихся ими движений. А это имеет непосредственное значение для онтогенеза; чем меньше самостоятельности у низового центра и чем более ограничены в количественном отношении его двигательные возможности, тем менее он в состоянии стать викарным заместителем при компенсациях, при которых полностью или временно выбывают из строя высшие центры (например, при их ранении или переутомлении), стать пунктом для формирования новых двигательных автоматизмов и т.д.

Например, спинной мозг у рыб и амфибий в состоянии компенсаторно выполнять такую сложную двигательную задачу, как локомоции, а паллидум способен к подобному же викариату у рептилий и птиц, в известной мере и у млекопитающих. У человека же спинной мозг совсем, а паллидум почти совсем непригодны для освоения новых навыков и обслуживания движений высших рангов чем-либо иным, кроме самых примитивных автоматизмов.

Итак, спинной мозг или паллидум древней рыбы или земноводного функционально очень мало похожи на гомологичные им органы примата или человека, как взрослого, так и грудного ребенка. Поэтому с самого начала трудно ожидать здесь каких-либо точных соответствий между ходом развития в фило- и онтогенезе. И это несмотря на благоприятный, казалось бы, для параллелизма принцип постепенного обрастания, воспроизводимого довольно точно столь же постепенной миелинизацией мозговых проводящих путей, происходящей в позднем человеческом эмбриогенезе и в раннем послеутробном периоде.

## 2. РАЗВИТИЕ КООРДИНАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ФИЛОГЕНЕЗЕ

Разрешая усложняющиеся координационные задачи и попутно обретая возможность более высокопробного выполнения древних движений, центральная нервная система позвоночных проходит в своей эволюции несколько последовательных этапов. Эти этапы не так резко разграничены между собой, как это принято изображать ради удобства и схематизации, но, несомненно, являются своего рода качественными скачками вперед.

Каждая более новая координационная система, обогащающая животный вид рядом новых движений

и обозначаемая нами как очередной уровень построения движений, вносит в обиход центральной нервной системы животного прежде всего новый класс сенсорных коррекций. Это значит, что новая система вносит если не новые по качеству воспринимаемого материала чувствительные периферические приборы[3], то обязательно новые способы восприятия этого материала, оценки его, осмысления, синтезирования с данными, сообщаемыми другими органами чувств. Все это приводит к измененному на новый лад отношению к внешнему миру. Поэтому анатомические субстраты координационных уровней, последовательно возникающих в филогенезе, обязательно включают как моторные, так и сенсорные центры, взаимосвязь которых в пределах данного уровня бывает особенно тесна.

Так, параллельно с моторными ядрами уровня проприоцептивного рефлекторного кольца, которым у древнейших позвоночных служат клеточные элементы спинного мозга, а у млекопитающих (в результате энцефализационного перемещения функций к оральному концу) филогенетически сравнительно молодые образования группы красного ядра, развиваются сенсорные древние центры покрышки и гипоталамуса. Развитие уровня синергий, эффекторно обслуживаемого паллидумом, способствует (а может быть, и предшествует) формированию основных массивов главного сенсорного средоточия всего мозга – зрительного бугра. Пирамидно-стриальному уровню пространственного поля, уже наполовину кортикальному, соответствует появление транзитных ядер метаталамуса – наружных и внутренних коленчатых тел, узла ganglion habenulae и обширных первично сенсорных полей коры: проприоцептивно-осязательного – в заднецентральной извилине, зрительного – в затылочной, слухового – в височной доле полушария и т.д.

Уровень предметного действия эффекторно оснащен группами корковых премоторных полей коры (6, 8, 42), сенсорно – системой теменных полей, располагающихся центрально, между вторичными и третичными зонами осязательных, слуховых и зрительных кортикальных центров. К этому же уровню, наиболее сложному и по обилию движений, и по разнообразию сенсорных корректировок, и, наконец, по множественности доступных для него высших автоматизмов, примыкает в качестве вспомогательного субстрата мощная лобно-мосто-мозжечковая система. Она попутно простирает свои ветви глубоко в экстрапирамидную систему, а в основном связывает эффекторные лобные центры уровня с сенсорной корой мозжечка.

Моторные центры головного мозга формируются в эмбриогенезе из двух зародышевых пластинок, которые Spatz обозначает как пристроечную (Flügelplatte) и основную (Grundplatte). Из последней, расположенной вентрально, формируется в основном экстрапирамидная, а из первой, дорсальной, — пирамидная моторная система.

На рис. 38 дана схема основных нервно-клеточных ядер и проводящих путей спинного и головного мозга, по которой читателю будет удобнее проследить все описанные в последующем соотношения. Сошлемся здесь также на рис. 39.

Общий порядок развития и принадлежность составных частей той и другой системы к тем или иным мозговым зародышевым пузырям удобнее всего показать в табл. 1.

Почти все органы, перечисленные в таблице, не

[3] Это бывает очень редко, так как в основе каждый разряд чувствительности – зрение, слух, осязание и т.д. – очень древен и ведет свое начало во всяком случае еще из превертебральной эпохи.

**Таблица 1**

**Формирование моторных центров головного мозга**

| Зародышевая пластинка | Rhombencephalon | Mesencephalon | Diencephalon | Telencephalon |
|---|---|---|---|---|
| Дорсальная – пирамидная система | Кора мозжечка | Tectum<br>Четверохолмие | Thalamus<br>Corpora geniculata<br>Ganglion habenulae | Кора полушарий большого мозга |
| Вентральная – экстрапирамидная моторная система | Зубчатое ядро мозжечка<br>Ядро Дейтерса | Красное ядро<br>Ядра глазодвигательного нерва | Hypothalamus<br>Паллидум<br>Tuber cinereum<br>Corpus Luysii | Стриатум<br>nucleus caudatus<br>putamen<br>Некоторые отделы коры полушарий |

только имеют определенные хронологические пункты возникновения в сложной истории последовательного «обрастания» мозга, но и сами распадаются на резко разновозрастные подразделы, отличающиеся друг от друга и по микроскопическому строению, и по связям, и по функциям. Ряд примеров будет приведен ниже.

Функциональные соотношения между этими органами, обнаруживающиеся в процессах координации движений, представлены полусхематически на рис. 39. Необходимо напомнить, что в основе координирования двигательных актов лежит принцип *сенсорных коррекций,* осуществляемых в очень большой части проприоцептивной системой. Проводящие пути проприоцептивной сигнализации вместе с двигательными или эффекторными путями, направляющимися центробежно от ядер мозга к мышцам, образуют собой то, что обозначается нами как рефлекторное кольцо (см. также рис. 38).

Сенсорные сигналы с периферии тела поднимаются по задним столбам спинного мозга *СМ* и достигают коры мозжечка *МЖ,* зрительного бугра *ЗБ* и его придатка — коленчатого тела *КТ.* Из этих ядер новые нейроны передают переработанные и подвергшиеся отсеву сигналы в сенсорные области коры полушарий *КП:* в зрительную зону *ЗЗ,* осязательно-проприоцептивную зону *ОЗ* и т.д. Передаточные (ассоциационные и вставочные) нейроны связывают эти сенсорные центры с эффекторными. Таковы пути от мозжечка (его зубчатого ядра *ЗЯ)* к красному ядру *КЯ,* от зри-

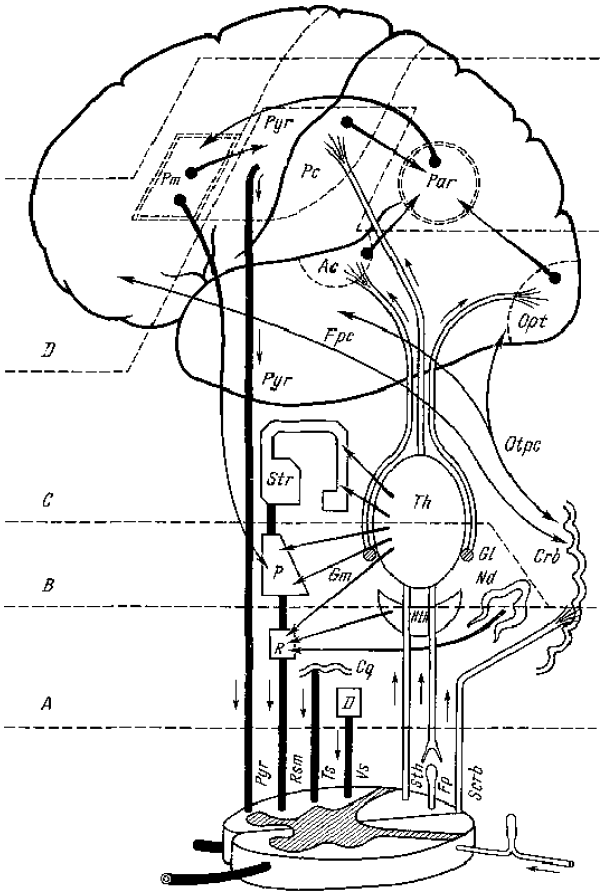



**Рис. 38. Схема основных ядер и проводящих путей мозга с указанием распределения их по координационным уровням *A–D*.**

Для удобообозримости схемы действительное пространственное расположение ядер сильно искажено. *Ядра: R* – красное ядро, *D* – ядро Дейтерса, *Cq* – четверохолмие, *Hth* – hypothalamus, *Nd* – зубчатое ядро, *P* – pallidum, *Gm* – внутреннее и *Cl* – наружное коленчатое тело; *Crb* – кора мозжечка, *Sir* – striatum, *Th* – зрительный бугор, *Pm* – премоторная зона коры, *Pyr* – пирамидная область, *Pc* – постцентральная извилина, *Ac* – слуховая, *Opt* – зрительная зона, *Par* – теменная область. *Пути: Pyr* – пирамидный, *Rsm* – рубро-спинальный, *Ts* – тектоспинальный, *Vs* – вестибулоспинальный, *Sth* – спиноталамический, *Fp* – заднестолбовой, *Scrb* – спиноцеребеллярный, *Fpc* – фронто-понтоцеребеллярный, *Otpc* – затылочно-височно-понтоцеребеллярный путь

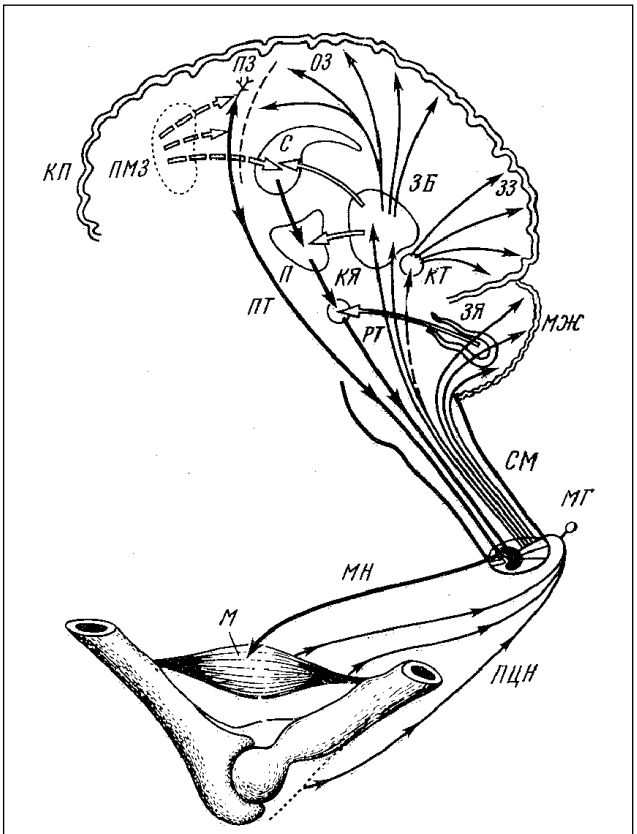



**Рис. 39. Полусхема ядер и проводящих путей, участвующих в осуществлении «рефлекторных колец» разных уровней построения. Подробные пояснения в тексте**

тельного бугра *ЗБ* к паллидуму *П* и стриатуму С и т.п.

От последнего начинается лестница нейронов экстрапирамидного эффекторного пути: стриатум С – паллидум *П* – красное ядро *КЯ* – рубро-спинальный тракт *РТ* – спинной мозг *СМ.* Из пирамидной эффекторной зоны коры *ПЗ* начинается пирамидный тракт *ПТ,* тянущийся без перерывов от клеток передних рогов спинного мозга. Расположенная впереди от пирамидной зоны коры премоторная зона *ПМЗ* посылает сложные импульсы высшей координации в пирамидную и в экстрапирамидную систему.

Эффекторные импульсы, объединяясь в клетках передних рогов спинного мозга, направляются к мышцам *М* по двигательным нервным волокнам или мотонейронам *МН.* В рецепторах, разбросанных в самой мышце, ее сухожилиях, суставных сумках и т.д., возникают ответные сенсорные сигналы, передаваемые в спинной мозг по проприоцептивным нейронам *ПЦН* через межпозвоночные ганглии *МГ* и далее кверху, как указано выше.

В последующем тексте будет дана очень краткая характеристика отдельных координационных уровней построения движений, субстраты которых изображены на обеих схемах (см. рис. 38 и 39).

Обратимся к очерку развития упомянутых в табл. 1 мозговых образований.

Мозжечок принято разделять на древний (palaeocerebellum) и новый (neocerebellum). К первому относится средняя непарная часть мозжечка – червь и небольшие дольки полушарий его – flocculus, имеющиеся у всех позвоночных, за исключением ланцетника, и достигающие высокого морфологического развития у птиц. Под новым мозжечком подразумеваются полушария мозжечка, появляющиеся в филогенезе только у млекопитающих. Онтогенетически древние мозжечковые отделы уже вполне зрелы и обложены миелином к моменту рождения человеческого плода, тогда как кора его полушарий миелинизируется лишь в течение первых шести месяцев жизни. Зубчатое ядро мозжечка – его эффекторный аппарат – точно так же расчленяется на два отдела, соответственно тесно связанные с древним и новым мозжечком. Оба эти отдела дают обильную сеть проводящих путей, оканчивающихся либо в красном ядре, либо в ядре Дейтерса.

Красное ядро, самый видный из представителей экстрапирамидной системы в среднем мозгу, также распадается у человека и высших обезьян на две части, называемые palaeo- и neorubrum. Древнейшая часть ядра, крупно клеточная, расположена каудально. Именно от нее начинается рубро-спинальный двигательный путь Монакова. Она имеется у всех млекопитающих, вплоть до низших[4]. По сторонам и впереди нее помещаются более молодые ядра: крупноклеточный отдел с местными связями, ретикулярное ядро, в котором оканчиваются церебеллофугальные пути, и, наконец, собственно neorubrum – ядро с мелкоклеточным строением, связанное по преимуществу с лобной корой и operculum (М.О. Гуревич). Последнее ядро имеется только у самых высших млекопитающих – хищных и приматов. Оно увеличивается и развивается в филогенезе параллельно с корой полушарий. В 3-м разделе очерка нам еще придется уделить особое внимание функциям этого важнейшего моторного узла.

Развивающееся рядом с ним ядро – «черное вещество» (substantia nigra) – еще теснее, чем neorubrum, связано в своем развитии с корой полушарий. Это самое крупное из ядер среднего мозга пигментировано только у человека (пигментацией объясняется и его название) и является сравнительно поздним образованием в филогенезе. Оно распадается на две разновозрастные зоны: более старая зона не пигментирована, бедна клетками и похожа по своему строению на паллидум, с которым и связана очень тесно. Кроме паллидума, «черное вещество» соединено двусторонними проводящими путями как с обоими другими центрами экстрапирамидной системы, красным ядром и стриатумом, так и с корой полушарий.

Самые обширные из мозговых ядер, являющихся субстратами двигательных отправлений центральной нервной системы, развиваются из промежуточного мозга; это гигантская сенсорная система зрительного бугра (thalamus) с его придатками и большой экстрапирамидный эффекторный центр – паллидум.

Система зрительного бугра (мы стремимся дать

[4] Ни для красного ядра, ни для substantia nigra, ни для corpus Luysii млекопитающих еще не установлены гомологи у рептилий и птиц. Само красное ядро очень сильно изменяется в филогенезе млекопитающих. Для substantia nigra предположительными гомологами у птиц являются nuclei ectopedun-culares, для corpus Luysii – nucleus rotundus (Kappers, Spatz).

максимально сжатую, но точную схему) составляется из thalamus в тесном смысле и придатков: metathalamus, к которому принадлежат коленчатые тела – транзитные центры зрения и слуха, и epithalamus, включающего ganglion habenulae – такой же транзитный центр обоняния. В thalamus в тесном смысле следует выделить: 1) разделы, к которым прибывают проводящие сенсорные пути с периферии тела, и 2) разделы, которыми осуществляется двусторонняя нейронная связь с вышестоящими центрами – с корой полушарий. В первых, располагающихся более каудально, оканчиваются нейроны задних столбов, спино-таламического тракта спинного мозга и тройничного нерва, т.е. вся *тангорецепторика* (кроме чувства вкуса), проприоцептивная, осязательная, болевая и температурная чувствительность всего тела. Хорошо известны изобилие центрально-нервных связей thalamus и его богатая архитектоническая расчлененность [Vogt (1927) насчитывает в нем у обезьян свыше 40 цитоархитектонических участков], и на этом мы задерживаться не будем. Для нас важнее отметить резкий перелом, совершившийся со зрительным бугром в эволюционной истории развития и не находящий биогенетического отражения в онтогенезе человека. Зрительные бугры холоднокровных позвоночных (обычно они именуются lobi optici) представляют собой *верховные* сенсорные центры тангорецепторики, а такая же верховная функция для телерецепторов осуществляется ядрами покрышки среднего мозга. У птиц и млекопитающих с появлением и развитием сенсорной коры полушарий (гораздо более старой, чем моторная) вся чувствительность с известной постепенностью переключается на *двухнейронную* внутримозговую схему: thalamus в тесном смысле становится транзитным центром для тангорецепторики, а его более молодые придатки – meta- и epithalamus – для телерецепторики, передавая сенсорную сигнализацию обоих видов в кору. Как уже давно указывалось (Monakow), эта передача совершается с очень глубокой предварительной переработкой впечатлений в системе thalamus. Необходимо подчеркнуть для понимания дальнейшего, что значительный процент этих сенсорных сигналов отсеивается таламической системой, обращается ею через обширные синаптические связи thalamus непосредственно на экстрапирамидную эффекторику и вследствие этого не достигает порога сознания, обеспечивая в то же время адекватные координированные реакции.

Верховный двигательный центр низших позвоночных (рыб и амфибий) – паллидум – цитоархитектонически построен очень просто. Он не расчленяется на поля: в нем резко преобладает один вид клеток: крупных, с длинными дендритами, похожих на двигательные клетки моторной зоны коры. Внутри самого паллидума пролегает много миелинизированных аксонов, придающих ему бедную окраску (pallidus – бледный). Тесно примыкающее к паллидуму и по связям, и по ходу развития льюисово тело (corpus Luysii) появляется, однако, в филогенезе гораздо позднее паллидума, только у млекопитающих. Сам паллидум очень мало изменяется в филогенезе. Он только начиная с приматов разделяется прослойкой белого вещества на две части. Связи паллидума определяются его срединным положением в экстрапирамидной системе: *к нему* подходят объемистые пучки волокон от его сенсорного спутника – thalamus и от вышестоящего моторного центра – полосатого тела, *от него* отходит массивный проводящий путь к контралатеральному красному ядру (это и есть эффекторный тракт паллидума) и к его менее значительным соседям. У человека к моменту рождения все эти пути покрыты миелином и готовы к действию.

Наконец, из оконечного парного мозгового пузыря telencephalon возникают и развиваются высшие моторные приборы головного мозга, наиболее новые филогенетически: стриатум, или полосатое тело (из вентральной зародышевой пластинки), первичная моторная зона коры – начало пирамидного пути, премоторные и лобные поля коры (все из дорсальной пластинки; см. табл. 1). Стриатум появляется в филогенезе начиная с пресмыкающихся. Его появление ставят в связь с упрочивающимся переходом на сухопутные локомоции (ползание, лазанье по стенам и деревьям), свойственные пресмыкающимся. Он достигает кульминационной точки развития у птиц, не имеющих еще пирамидной системы и полушарий мозжечка. У млекопитающих стриатум разделяется на два территориально далеко раздвигающихся друг от друга парных ядра – хвостатое ядро (nucleus caudatus) и скорлупу (putamen). У человека к моменту рождения стриальная система еще недоразвита и покрывается

миелином только к 5-6-му месяцу жизни. Строение стриатума сложнее паллидума в том отношении, что стриатум содержит два вида клеток, причем, однако, не обнаруживает какой-либо цитоархитектонической расчлененности. Наоборот, putamen очень сходен по своему гистологическому строению с nucleus caudatus.

Из двух типов клеток стриатума многочисленные мелкие клетки с короткими аксонами, не выходящими за пределы стриатума, считаются его рецепторными клетками. Все редко разбросанные в разных местах крупные эффекторные клетки направляют свои аксоны *в паллидум;* других эффекторных выходов у стриатума явно нет. Волокна, приносящие импульсы в стриатум, почти все исходят из thalamus. Связь с корой полушарий (бесспорная для паллидума) здесь не доказана.

*(Продолжение следует.)*

# СПОРТИВНЫЙ МАССАЖ*

© А.А. Бирюков
УДК 615.82
Б 64

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

**РЕЗЮМЕ**

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

***Ключевые слова:*** *спортивный массаж, частные методики.*

## SPORT MASSAGE

**A.A.Birukov**
Russian State University of Physical Education, Sport and Tourism (Moscow)

**SUMMARY**

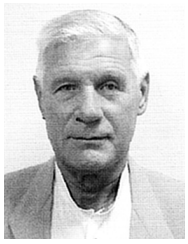
The materials submitted are the result of the author's many years' working experience, who is the foremost authority in the field of massage. They are training manual for massage-to be practitioners, related workers such as athletes, coaches, physicians as well as for everybody who wishes to master the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

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

### ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ СЕАНСА МАССАЖА В ОТДЕЛЬНЫХ ВИДАХ СПОРТА

Массаж в отдельных видах спорта постоянно углубляется и совершенствуется как в теоретическом, так и в практическом отношении. Цель спортивного массажа, воплощенная в формуле «борьба с утомлением и повышение работоспособности спортсменов», указывает ясный путь, по которому должно идти развитие и совершенствование всех видов, форм и методов массажа.

В спортивном массаже, как в общем, так и в частном, необходимо в первую очередь учитывать степень напряжения мышц, на которые падает основная нагрузка в том или ином виде спорта, их роль в статике и динамике движений человеческого тела. Знание функциональных особенностей конечностей и туловища, форм их участия в спортивных движениях помогает правильному выбору и использованию отдельных элементов массажа в тренировочном процессе.


**А.А. Бирюков**

При сравнении функциональных особенностей верхних и нижних конечностей выясняется, что утомление нижних конечностей наступает быстрее, их движения отличаются меньшим разнообразием и

*Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. — 2010. — № 12(84); 2011. — №№ 1(85)–5(89).

точностью. Основные свойства нижних конечностей – это прочность и сила.

Изучение соотношения веса мышц и костей показывает, что на нижней конечности человека вес мышц относится к весу костей, как 1000:549,8, а на верхней – как 1000:327,7. Следовательно, верхняя конечность имеет преимущество по сравнению с нижней в относительном весе мышц. По данным Цурана, ученика П.Ф. Лесгафта, при сравнении различных групп мышц конечностей вес разгибателей относится к весу сгибателей на нижней конечности, как 2:1, а на верхней – как 1:1. Преобладание разгибателей имеет существенное значение для выпрямления нижней конечности и ее устойчивости при положении спортсмена стоя. Это обстоятельство приходится учитывать при назначении массажа во всех случаях выполнения движений – с целью развития устойчивого положения нижних конечностей.

Для функционирования верхней конечности большое значение имеет развитие пронаторов и супинаторов. Вес этих мышц относится к весу всех мышц на верхней конечности, как 1:4,8, составляя, таким образом, 1/5 веса всех мышц конечности. На нижних конечностях эти отношения составляют 1:28,9, т.е. 1/30 веса всех мышц. Поскольку верхние конечности имеют меньшую поверхность опоры, постольку в период тренировки тщательному массажу следует подвергать места, лежащие близко от точки опоры рычага.

Из анатомии известно, какое большое значение имеют для проявления силы мышц величина площади опоры и характер ее отношения к рычагу. Мышцы нижних конечностей, обладая большей поверхностью опоры и действуя на короткий рычаг, в состоянии развить большую силу, но с меньшей ловкостью и быстротой. Верхние конечности имеют большое количество различных мышц, обусловливающих ловкость и разнообразие движений. Особенно многочисленны мышцы кисти и пальцев, движения которых являются основными при выполнении спортивных движений в ручных играх (теннис, волейбол, баскетбол и др.).

При массаже гимнастов, гиревиков, легкоатлетов и представителей некоторых других видов спорта необходимо учитывать работу двуглавой мышцы плеча и трехглавой мышцы голени. Двуглавая мышца плеча, являясь сгибателем локтевого и плечевого суставов, выполняет преимущественно динамическую и незначительную статическую работу. Начинаясь двумя головками в области плечевого пояса, двуглавая мышца прикрепляется на предплечье в двух местах: сухожилием на бугорке лучевой кости и широкой сухожильной ножкой к фасции локтевой стороны предплечья. Характер прикрепления и расположение волокон позволяют совершать быстрые и разнообразные движения, особенно в гимнастике. Поэтому массаж двуглавой мышцы очень важен во всех случаях, когда необходимо развить ловкость верхних конечностей.

Трехглавая мышца голени состоит из двуглавой икроножной и одноглавой камбаловидной мышц. Срастаясь вместе, нижние концы обеих мышц образуют крепкое ахиллово сухожилие, прикрепляющееся к пяточному бугру. Камбаловидная мышца отличается короткими волокнами, большим весом и объемом, обширными поверхностями прикрепления и имеет черты строения, характерные для статической мышцы. Волокна икроножной мышцы длиннее, поверхность прикрепления меньше. Икроножная мышца проходит через два сустава, начинается на мыщелках бедра и прикрепляется к пяточному бугру. При сокращении она производит сгибание коленного сустава и подошвенное сгибание стопы, т.е. движения, производимые спортсменом при ходьбе, беге, прыжках.

Камбаловидная мышца переходит через голеностопный сустав и является одной из мышц, способствующих сохранению вертикального положения тела. Во всех случаях, где необходимо повлиять на совершенствование функции трехглавой мышцы голени в период тренировочных занятий, массажу придается большое значение.

Для развития силы в тренируемых мышцах основное значение имеют следующие самые крупные мышечные группы: 1) разгибатели спины; 2) сгибатели туловища (брюшной пресс); 3) разгибатели ног; 4) разгибатели рук; 5) большая грудная мышца. Развитие мышц туловища (разгибатели спины и брюшной пресс), бедер и плечевого пояса лежит в основе наращивания силы у штангистов, борцов, боксеров, лыжников и др. При массаже всех мышц особое внимание массажиста должно быть направлено именно на перечисленные пять мышечных групп.

Тщательно массируются мышцы брюшного пресса,

принимающие участие почти во всех движениях тела. Такое же внимание, особенно у штангистов, уделяется и массированию мышц-разгибателей спины: если спортсмен ростом 1 м 70 см наклоняется вперед со штангой на плечах весом 30 кг, то общая сумма сил, действующая на область поясницы, достигает почти одной тонны (925 кг). Поэтому у штангистов со слабым развитием мышц-разгибателей спины нередки повреждения поясницы.

При быстрой ходьбе и беге в начале движения действует подвздошно-поясничная мышца, далее четырехглавая мышца бедра (головка, прикрепляющаяся к тазу) и передняя большая берцовая мышца, затем сокращаются большая ягодичная мышца, задние мышцы бедра и под конец – икроножная мышца. Эти мышечные группы тщательно массируются у бегунов на различные дистанции.

При прыжках спортсмен отделяется от земли посредством толчка стопой об опору при мгновенном и сильном выпрямлении нижних конечностей в голеностопном, коленном и тазобедренном суставах. При толчке происходит резкое сокращение икроножных мышц, четырехглавой мышцы бедра, а затем больших ягодичных мышц. Во время приземления ноги слегка сгибаются в момент соприкосновения с землей, они противодействуют силе падения тела путем сокращения разгибателей во всех своих суставах. Так работают мышцы в прыжках с места вверх, с места в длину, с разбега вверх и в длину, без шеста и с шестом. Эти же мышцы принимают участие в движении ног при метаниях. В тренировочном массаже им уделяется основное внимание.

Висы на руках в гимнастике могут быть произведены на вытянутых или согнутых руках. При висе на согнутых руках сокращаются главным образом сгибатели пальцев. Лопатка вместе со всей рукой стремится подтянуться кверху от туловища при натянутом положении прикрепленных к ней связок и мышц. При простом висении происходит сокращение нижней части трапециевидной мышцы, широчайшей мышцы спины и обеих грудных мышц, в то же время мышцы плечевого сустава, а также длинные головки двуглавой и трехглавой мышц удерживают в соприкосновении головку плечевой кости с суставной впадиной лопатки. При висе на руках дыхательные движения, в особенности нижних ребер, сильно затрудняются, работает почти исключительно одна диафрагма.

При подтягивании сокращаются сгибатели предплечья (двуглавая, плечевая и плечелучевая мышцы) и приводящие плечо мышцы (широкая спинная, большая грудная и др.), преодолевающие сопротивление, оказываемое тяжестью тела. В этом акте участвуют также широкие мышцы спины, трапециевидная мышца.

При дальнейшем подтягивании, когда приподнимающееся туловище смещается кзади от точки опоры, ноги обыкновенно протягиваются кпереди, причем сокращаются сгибатели в тазобедренных суставах и брюшные мышцы.

В ходе тренировок в висе все перечисленные мышцы подвергаются тренировочному массажу. То же самое относится к упражнениям в упоре на руках (на параллельных брусьях, на коне и пр.).

При выпрямленных руках туловище с ногами висит на поперечной оси плечевых суставов при посредстве лопаток, ключиц и мышц, соединяющих эти кости с туловищем. Так как вся тяжесть тела держится на головках плечевых костей, то лопатки вследствие противодействия со стороны упирающихся рук стремятся податься кверху, делая поворот и приподнимая плечи. Этому движению оказывает сопротивление сокращение трапециевидных (средняя и нижняя части) и ромбовидных мышц, а также широких спинных мышц, оттягивающих плечи кзади и книзу. При упоре на вытянутые руки (на коне) они удерживаются в разогнутом положении сокращением трехглавых мышц. В этом движении принимают также участие сгибатели и разгибатели кисти и пальцев, начальные точки прикрепления, которых находятся на плечевой кости. Отведение и сгибание рук уравновешиваются напряжением приводящих мышц, главным образом нижних пучков больших грудных мышц и разгибателей в локте.

При упоре руками на параллельные брусья, при качательных движениях назад и вперед попеременно сокращаются приводящие и отводящие мышцы рук, а также сгибатели.

Передвижение с упором на вытянутые руки поверх опоры (на двух горизонтальных брусьях) производится попеременной перестановкой кистей рук вдоль опоры или же их одновременным перемещением.

При составлении плана методики сеанса общего

или частного тренировочного массажа для спортсменов любой спортивной специализации в его основе должна находиться схема тренировочного массажа с учетом динамических особенностей данного вида спорта, участия в движениях основных мышечных групп, на долю которых выпадает выполнение вышеизложенных упражнений, для основных видов спорта (легкая атлетика, гимнастика, игры, тяжелая атлетика и др.).

**АКРОБАТИКА**

В выполнении акробатических упражнений участвуют почти все группы мышц и суставы. Этот вид спорта включает сложные движения высокой степени пластичности, координации и точности в сочетании с силовыми элементами.

Для примера возьмем простое упражнение – сальто назад (в настоящее время выполняется тройное сальто с винтами) и рассмотрим его по фазам. Первая, подготовительная, фаза – полуприсед, в котором участвует большая часть мышц ног. Во второй фазе подключаются мышцы голеностопного сустава и суставов стопы: подошвенное сгибание в момент толчка производят все мышцы, расположенные на задней и наружной поверхности голени и на подошвенной стороне стопы (трехглавая мышца голени, особое значение имеет камбаловидная мышца, задняя большеберцовая, длинный сгибатель большого пальца, длинный сгибатель пальцев, длинная и короткая малоберцовые мышцы, короткий сгибатель пальцев, короткий сгибатель большого пальца и другие мышцы подошвенной стопы). Разгибание в коленном суставе выполняет четырехглавая мышца бедра (единственный разгибатель голени). Разгибание в тазобедренном суставе производят мышцы, расположенные на его задней поверхности (большая ягодичная, большая приводящая, задние части малой и средней ягодичных, двуглавая бедра, полусухожильная, полуперепончатая, а также некоторые другие, более мелкие).

В третьей фазе акробаты группируются и выполняют повороты тела вокруг поперечной оси. Нет смысла описывать участвующие мышцы далее, но следует заметить, что для выполнения сальто назад спортсмену необходима точная координация движений тела. Упражнение может быть выполнено только в том случае, если акробат хорошо чувствует свое тело.

Общий или частный массаж акробатов проводится с учетом тренировочных нагрузок, которые могут быть весьма разнообразными (в отличие от плавания, лыжного спорта, хотя и там имеются свои особенности) по структуре выполнения. Следует отметить, что акробатам всегда следует проводить детальный частный или общий массаж.

Продолжительность общего массажа — до 25-35 мин, с учетом того что большинство акробатов имеют маленький вес. По характеру массаж должен быть средней силы, но в то же время достаточно глубокий. В частном массаже, который длится от 5 до 20 мин, обращают внимание на те мышечные группы и суставно-связочный аппарат, которые чаще других травмируются и принимают большее участие в конкретных упражнениях.

При приземлении, падении и т.д. наиболее часты растяжения сумочно-связочного аппарата коленного и голеностопного суставов, травмы мышц нижних и верхних конечностей, встречаются травмы и разрывы ахиллова сухожилия. У акробатов, выступающих в паре, травмируются лучезапястные и локтевые суставы, нередки также травмы в области шеи. При общем массаже следует учитывать специфичность, характер выступления спортсмена (одиночное или групповое).

**БАСКЕТБОЛ**

Для этого вида спорта характерны разнообразные динамические движения, силовая борьба за мяч, непрерывное изменение интенсивности мышечной деятельности. Все это дает большую нагрузку на мышцы и суставно-связочный аппарат ног.

Ни один вид спорта не предъявляет таких требований к росту спортсмена, как баскетбол. Большой вес баскетболистов и плохая координация у слишком высоких игроков ставят их опорно-двигательный аппарат в экстремальные условия, заставляют его испытывать критические нагрузки, что особенно часто приводит к травмам. В подобных случаях чаще всего повреждаются связки голеностопных и коленных суставов, а также локтевые суставы, кисти и пальцы рук.

Игра в баскетбол требует от спортсменов усиленных движений и вызывает эмоциональное возбуж-

дение. Однако необходимо учитывать, что подобная эмоциональная активность, свойственная большинству игроков, зачастую маскирует чувство усталости и может привести к переутомлению. В связи с этим баскетболистам ежедневно рекомендуется массаж для своевременной профилактики утомления и других явлений, отрицательно действующих на организм. Особенно тщательно нужно массировать мышцы голени, бедра, ягодичные и мышцы пояснично-крестцовой области: при падениях и столкновениях у баскетболистов часто травмируются голеностопный, коленный, лучезапястный, локтевой и плечевой суставы, а также пальцы рук. На сеанс общего массажа достаточно 40-50 мин, на частный массаж нижних конечностей – до 30 мин.

Восстановительный массаж баскетболистов начинается со спины. После 2-3 поглаживаний делают 2-3 выжимания. Затем 3-4 приемами растирают поясничную область и переходят к межреберным промежуткам, фасции трапециевидной мышцы и плечевому суставу. Заканчивают растирание гребнями кулаков и подушечками пальцев вдоль всей спины по 2-4 приема. Завершают массаж спины ритмичными поглаживаниями. Массаж спины баскетболистов не должен быть продолжительным.

Со стороны спины очень удобно массировать плечевые суставы и мышцы плеча. В этом случае массажист сидит на кушетке сбоку от массируемого, кладя его руку поперек на свои бедра. Проводят комбинированное поглаживание и выжимание ребром ладони на трехглавой и дельтовидной мышцах плеча, кругообразное растирание связок плечевого сустава, ординарное и двойное кольцевое разминания, потряхивание и снова комбинированное поглаживание. В этом положении можно отмассировать и локтевой сустав.

При массаже тазовой области следует учитывать, что после тренировки или игр пояснично-крестцовая область и ягодичные мышцы чрезвычайно переутомляются, особенно у защитников. После продольных попеременных поглаживаний (4-5 раз) и выжиманий с отягощением (6-8 раз) и разминания «двойной гриф» (4-6 раз) тщательно растирают гребни подвздошных костей, к которым прикрепляются ягодичные и косые мышцы живота. Тремя-четырьмя приемами, чаще с отягощением, растираются тазобедренный сустав и область вокруг вертела тазобедренной кости. Особое внимание следует обратить на то, чтобы массируемые мышцы были расслаблены. С этой целью периодически делают потряхивание ягодичной мышцы. Из разминаний наиболее целесообразными будут следующие: двойное кольцевое, «двойной гриф», кругообразное разминание основанием ладони одной и обеих рук. Все приемы проводятся энергично по 3-4 раза.

При массаже стопы основное внимание обращают на свод стопы, так как у баскетболистов часто наблюдается его опущение в результате усиленных нагрузок на связки и мышцы стопы. После массажа подошвенной части стопы начинают массировать грудь.

Грудь массируют легко. После продольного или попеременного поглаживания и выжимания растирают главным образом межреберные промежутки и подреберный угол. Из приемов разминания проводят только двойное кольцевое. Массаж заканчивают потряхиваниями и поглаживаниями. Кисти, запястья, пальцы рук и локтевые суставы удобно массировать со стороны груди.

Бедро лучше массировать в положении лежа на спине, когда нога массируемого находится на бедре массажиста. Берцовые мышцы у баскетболистов удобнее всего массировать в положении лежа на спине, нога при этом должна быть отведена в сторону. Это положение особенно удобно для массажа игроков большого роста. Основные приемы: продольное и попеременное поглаживание, продольное выжимание и разминание подушечками большого пальца, разминание основанием ладони с перекатом и ребром ладони.

При массаже голеностопного сустава применяются концентрическое поглаживание, практически все приемы растирания. В этом же положении массируют переднюю часть стопы, растирают межкостные промежутки (мышцы и связки плюсневых костей, боковые участки стопы). Затем переходят к массажу пальцев ног и разминают (раздавливают) всю стопу.

При проведении разминочного или согревающего массажа необходимо учитывать типичные травмы: травмы голеностопных суставов (связочного аппарата), ушибы и растяжения связок пальцев рук, ушибы, растяжения боковых, крестообразных связок и повреждения менисков коленного сустава.

*(Продолжение следует.)*

# ОСОБЕННОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ С УЧЕТОМ ХАРАКТЕРА МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

© М.А. Кирьянова
УДК 796-05.07.071.2:797.2+612.13:612.766.1
К 43

**М.А. Кирьянова, И.Н. Калинина**
Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, (Омск)
kalininirina@yandex.ru

**РЕЗЮМЕ**

В статье представлены особенности функционирования системы кровообращения спортсменов-пловцов с различным характером мышечной деятельности в покое и при постуральной нагрузке.

***Ключевые слова:*** *центральная гемодинамика, реовазография, спортсмены циклических видов спорта (пловцы), стайеры, спринтеры, смешанный тип.*

## FEATURES OF CENTRAL HEMODYNAMICS IN ATHELETS-SWIMMERS WITH ACCOUNT THE NATURE OF MUSCULAR ACTIVITY

**M.A. Kiryanova, I.N. Kalinina**
Sibirian State University of Physical Education and Sport, Omsk, Russia

**SUMMARY**

The article presents the functioning features of athletes-swimmers' circulatory system with the different character of muscle activity at rest and during postural stress.

***Key words:*** *central hemodynamics, rheovasography, cyclic sports athletes (swimmers), stayers, sprinters, mixed type.*

**ВВЕДЕНИЕ**

Функциональные возможности мышечной системы не могут не интересовать и представителей большого спорта, и тех, кто занимается спортом на досуге; и это понятно, так как в итоге любая спортивная деятельность совершается при помощи мышц. Значение мускулатуры заключается уже в том, что на ее долю приходится значительная часть сухой массы тела. Так, у женщин мышцы составляют 30-35% от общей массы тела, у мужчин – 42-47%. Необходимость определения композиции мышечных волокон при выборе вида спорта и направленности физической тренировки ни у кого не вызывает сомнений [11].

В большой группе водных видов спорта, которая продолжает увеличиваться в результате появления новых видов: аквааэробики, синхронного плавания, женского водного поло, водных лыж и др., – ведущее место занимает спортивное плавание. Плавание в нашей стране и за рубежом – один из наиболее массовых видов спорта, поскольку это жизненно необходимый навык и уникальный вид физических упражнений, связанный с гигиенически-оздоровительным и закаливающим воздействием на человека (особенно на растущий организм детей и подростков) водной среды. Чрезвычайная популярность плавания связана с фантастическим ростом рекордов в этом виде спорта. Это стало возможным в итоге проведения широкого комплекса исследований в плавании по биоэнергетике, биомеханике, гидродинамике, антропомоторике и др. [8, 9].

В результате многолетних научных исследований в спортивном плавании сложились представления о специфических требованиях, предъявляемых данным видом спорта к организму и двигательным способностям спортсменов, и были разработаны обобщенные модельные характеристики пловцов высокого класса. В работах Н.Ж. Булгаковой (1984, 1995), В.Р. Соломатина (1995, 2009, 2010) и др. показано, что спортивные достижения в плавании во многом зависят от типа телосложения, пропорций конституционного типа, композиции мышечных волокон и т.д.

Достижение высоких спортивных результатов в плавании во многом определяется высоким уровнем развития процессов энергообеспечения организма,

а также способностью реализовывать свои аэробные и анаэробные потенции в условиях преодоления соревновательных дистанций [4, 5, 6]. Основой определения спортивной пригодности, разработки программ подготовки и педагогического контроля за реализацией потенциальных резервов организма служат модельные и нормативные характеристики, которые позволяют вести более строгий количественный и качественный учет показателей спортивной подготовленности [1, 3]. Одной из важнейших систем, определяющих функциональное состояние организма спортсмена, является сердечно-сосудистая. На этом основании нами было предпринято исследование основных показателей центральной и периферической гемодинамики в покое и при выполнении активной ортостатической пробы (АОП).

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследование проводилось в НИИ Деятельности в экстремальных условиях СибГУФК в период с ноября 2009 по март 2010 года. В исследовании приняли участие квалифицированные спортсмены (1 разряд, МС, КМС) – 52 пловца в возрасте от 17 до 23 лет. Все измерения осуществлялись в предсоревновательный этап годичного цикла тренировки.

Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы проводилось на аппаратно-приборном комплексе «Рео-Спектр-3» компании «Нейрософт» при помощи программы «Поли-Спектр». Перед обследованием осуществлялись измерения длины и массы тела с вводом данных в компьютер. Систолическое и диастолическое артериальное давление (в мм рт. ст., АДс и АДд соответственно), а также частота сердечных сокращений (уд/мин) фиксировались с помощью тонометра Omron MX. Пульсовое давление определялось путем вычисления разницы между систолическим и диастолическим давлением.

Центральная гемодинамика изучалась с помощью метода тетраполярной реографии по W.G. Kubicek et al. (1966) в модификации Ю.Т. Пушкаря с соавт. (1977), исследовалась в условиях относительного покоя и при выполнении активного ортостаза. Для исследования показателей центральной гемодинамики на основание шеи и на грудную клетку на 2 см ниже мечевидного отростка грудины накладывались электроды рулеточного типа, а на конечности исследуемого – электрокардиографические электроды прижимного типа, что обеспечило запись ЭКГ во втором стандартном отведении.

Для оценки срочной адаптации сердечно-сосудистой системы к постуральной нагрузке нами была проведена ортостатическая проба. Запись реограммы в состоянии относительного покоя производилась в течение 60 с в положении лежа на спине, затем испытуемому предлагалось встать, при этом запись не прерывалась и производилась еще в течение 30 с. АД измерялось до и после вставания.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

При сравнении значений показателя АДс было отмечено следующее: в состоянии относительного покоя во всех подгруппах (спринтеры, смешанный тип и стайеры) данный показатель находился в пределах нормативов здоровых людей соответствующей возрастной группы и достоверно различался лишь в подгруппах спринтеров и стайеров (табл. 1).

Анализируя диастолическое артериальное давление, мы отметили, что в подгруппе со спринтерским характером мышечной деятельности значения данного показателя были несколько выше, чем в двух других подгруппах (74,00±2,51 мм рт. ст), однако эти значения не выходили за рамки нормы для лиц, не занимающихся спортом, и достоверных различий между подгруппами не имели. При этом наблюдалась тенденция к уменьшению показателя от спринтеров к стайерам.

Наиболее низкие значения среднего артериального давления (АДср) выявлены в подгруппе стайеров (85,67±1,99 мм рт. ст.), они достоверно отличались от значений АДср спринтеров и стайеров ($p<0,05$).

Самые высокие значения пульсового давления при фоновой записи отмечались в подгруппе пловцов со смешанным типом мышечных волокон (49,50±2,58 мм рт. ст.), они достоверно отличались от показателей пловцов-спринтеров и пловцов-стайеров ($p<0,05$).

При сравнительном анализе частоты сердечных сокращений (фоновая запись) у спортсменов-пловцов выявлено следующее: во всех подгруппах значения ЧСС были на нижней границе норм здорового человека (62,90±2,91, 61,25±3,02, 61,25±2,02 уд/мин для спринтеров, смешанного и стайерского типа соответственно) и достоверных различий между подгруппами выявлено не было.

**Таблица 1**

**Показатели центральной гемодинамики пловцов с различным характером мышечной деятельности в покое и после ортостатической пробы (M±m)**

| Показатели | | Пловцы | | | Достоверность | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | спринтеры (n=24) | смешанный тип (n=8) | стайеры (n=20) | | | |
| | | I | II | III | I-II | I-III | II-III |
| АДС, мм рт. ст. | 1 | 120,40±1,91 | 122,25±2,21 | 116,01±2,33 | | * | |
| | 2 | 123,10±1,62 | 118,88±2,61 | 121,25±1,61^ | | | |
| АДД, мм рт. ст. | 1 | 74,00±2,51 | 72,75±2,06 | 70,50±2,25 | | | |
| | 2 | 74,70±3,65 | 68,38±2,80 | 69,63±3,03 | * | | |
| САД, мм рт. ст. | 1 | 89,47±1,93 | 89,25±1,72 | 85,67±1,99 | * | | * |
| | 2 | 90,83±2,70 | 85,21±1,85^ | 86,83±2,33 | * | | |
| ПД, мм рт. ст. | 1 | 46,40±2,75 | 49,50±2,58 | 45,50±2,35 | | | * |
| | 2 | 48,40±3,32 | 50,50±4,28 | 51,63±2,65^ | | | |
| ЧСС, с | 1 | 62,90±2,91 | 61,25±3,02 | 61,25±2,02 | | | |
| | 2 | 75,30±3,27^^ | 75,80±1,78^^ | 81,33±5,51^^ | | * | * |
| УО, мл | 1 | 58,86±2,94 | 76,29±3,26 | 82,76±3,82 | ** | *** | ** |
| | 2 | 62,69±2,69 | 67,30±1,84^^ | 67,42±3,24^^^ | ** | ** | |
| УИ, мл/м$^2$ | 1 | 29,28±1,32 | 37,85±3,32 | 40,42±3,87 | *** | *** | |
| | 2 | 31,47±2,27 | 33,52±2,18^ | 32,81±1,99^^ | | | |
| МОК, л | 1 | 4,76±0,80 | 5,11±0,74 | 4,51±0,47 | * | ** | ** |
| | 2 | 4,53±0,31 | 4,94±0,19 | 5,57±0,58^^^ | * | *** | * |
| СИ, л/мин/м$^2$ | 1 | 2,43±0,40 | 2,58±0,38 | 3,04±0,67 | | ** | * |
| | 2 | 2,25±0,14 | 2,46±0,13 | 2,73±0,33^ | | | |
| ДП, усл. ед. | 1 | 75,57±3,25 | 74,99±2,29 | 71,06±2,75 | | ** | |
| | 2 | 77,35±2,57 | 72,86±2,02 | 74,13±2,07 | | | |
| ОПСС, дин.см.с$^{-5}$ | 1 | 2177,06±146,51 | 1571,07±205,17 | 1815,52±273,90 | ** | * | * |
| | 2 | 1696,51±155,23^ | 1394,72±73,01 | 1379,75±194,69^ | * | * | |
| УПСС, усл. ед. | 1 | 34,39±3,72 | 29,83±3,08 | 27,66±2,41 | * | ** | |
| | 2 | 69,30±3,82^^^ | 75±3,04^^^ | 69,50±2,42^^^ | ** | | ** |
| ИФИ, усл. ед. | 1 | 2,52±0,04 | 2,49±0,06 | 2,30±0,06 | | | |
| | 2 | 3,14±0,06^^^ | 3,03±0,05^^^ | 3,13±0,06^^^ | | | |
| ИХР | | -0,21±0,06 | -0,22±0,05 | -0,33±0,08 | | ** | ** |
| ИИР | | -0,03±0,02 | 0,02±0,03 | -0,05±0,02 | | ** | *** |
| ВИ МОК, с | 1 | 18,00±0,73 | 19,00±0,91 | 22,00±1,95 | | * | |
| | 2 | 21,67±1,45^ | 16,24±0,86^ | 19,36±0,71^ | * | | ** |
| РПС, усл. ед. | 1 | 47,37±4,46 | 30,64±1,96 | 42,25±4,73 | * | | * |
| | 2 | 47,33±5,64 | 45,20±2,61^^^ | 42,90±1,31 | | ** | |
| КДДЛЖ, мм рт. ст. | 1 | 13,13±0,72 | 10,89±0,57 | 12,77±1,06 | * | | * |
| | 2 | 9,41±0,64^^ | 11,71±1,06 | 10,88±0,61 | | | |

Примечание: 1 – фоновая запись, 2 – активный ортостаз; * – достоверность различий между группами при P<0,05, ** – достоверность различий при P<0,01, *** – достоверность различий при P<0,001; ^ – достоверность различий внутри группы при P<0,05, ^^ – достоверность различий при P<0,01, ^^^ – достоверность различий при P<0,001.

Анализируя один из главных гемодинамических показателей, которым является ударный объем сердца, мы отметили, что в подгруппе со спринтерским типом мышечных волокон значения были достоверно ниже (p<0,01-0,001), чем в двух других подгруппах (58,86±2,94 у спринтеров и 76,29±3,26, 82,76±3,82 мл у пловцов со смешанным и стайерским типом соответственно).

При анализе ударного индекса (УИ, мл/м$^2$) была отмечена та же ситуация, что и с ударным объемом сердца: значения УИ у пловцов-спринтеров были достоверно ниже, чем у пловцов со смешанным типом мышечных волокон и стайеров (p<0,001).

При сравнительном анализе значений минутного объема кровообращения (МОК, л) у пловцов с различным характером мышечной деятельности, выявлено, что данный показатель находится в зоне значений здоровых молодых людей. Наиболее низкие значения МОК (p<0,01) отмечались в подгруппе пловцов-стайеров и составляли 4,51±0,47 л, наиболее высокие – в подгруппе пловцов со смешанным типом мышечных волокон (5,11±0,74 л) (табл. 1).

Исследуя показатель, оценивающий минутный объем кровообращения по отношению к антропометрическим размерам тела спортсмена – сердечный индекс (СИ, л/мин/м$^2$), мы отметили, что достоверные различия наблюдаются в сочетаниях: спринтеры – стайеры и стайеры – смешанный тип (табл. 1). По цифровым данным: 2,43±0,40 л/мин/м$^2$ – у спринтеров, 2,58±0,38 л/мин/м$^2$ – у спортсменов со смешанным типом и 3,04±0,67 л/мин/м$^2$ – у стайеров – все подгруппы имели эукинетический тип кровообращения, что, в свою очередь, свидетельствует об экономичной и продуктивной работе сердца спортсменов.

При исследовании фоновых значений двойного произведения (ДП, усл. ед.) у спортсменов-пловцов было выявлено следующее: во всех подгруппах (спринтеры, смешанный тип и стайеры) данный показатель может быть расценен как значение «ниже среднего», что свидетельствует о высокой работе сердца и достаточном поступлении кислорода к сердечной мышце. Наиболее экономичная работа сердца отмечается у стайеров (71,06±2,75 усл. ед.).

Анализируя общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС, дин×см×с$^{-5}$) пловцов с различным характером мышечной деятельности в условиях относительного покоя мы отметили, что у спринтеров, пловцов смешанного типа и стайеров значения в состоянии покоя были выше общепринятых норм для спортсменов. При этом в подгруппе со смешанным типом значения ОПСС были достоверно ниже (p<0,05), чем в подгруппе спринтеров (2177,06±146,51 дин×см×с$^{-5}$ – у пловцов-спринтеров и 1571,07±205,17 дин×см×с$^{-5}$ – у пловцов со смешанным типом мышечных волокон).

Относительно показателя удельного периферического сопротивления сосудов можно заключить следующее: в подгруппе спринтеров значения были достоверно выше (34,39±5,72 усл. ед.), чем в других подгруппах (29,83±3,08 и 27,66±2,41 усл. ед. для смешанного типа и стайеров соответственно) (p<0,05-0,01).

Индекс функциональных изменений в состоянии покоя у спортсменов-пловцов независимо от характера мышечной деятельности соответствовал уровню удовлетворительной адаптации, но в подгруппе стайеров показатель был несколько ниже (2,30±0,06 усл. ед.), чем в группе со смешанным типом мышечной деятельности и у спринтеров (2,49±0,06 и 2,52±0,04 усл. ед. соответственно) (табл. 1).

При анализе показателя, характеризующего интенсивность сокращений сердца (ВИ МОК, с) в покое, было отмечено, что в подгруппе пловцов-стайеров значения достоверно выше среднестатистических норм 22±1,95 с и значений ВИ МОК пловцов-спринтеров (p<0,05).

При анализе рабочего периферического сопротивления сосудов, отражающего сопротивление току крови в основном мелких сосудов, отмечено, что оно выше среднестатистических норм лиц, не занимающихся спортом, у подгруппы со спринтерским характером мышечной деятельности (47,37±4,46 усл. ед.), что свидетельствует о повышенном сопротивлении мелких сосудов нижних конечностей. Значения этих параметров подгруппы пловцов со смешанным типом были достоверно ниже (p<0,05), чем в подгруппах спринтеров и стайеров (табл. 1).

Анализируя конечное диастолическое давление левого желудочка (КДДЛЖ, мм рт. ст.), мы выявили, что в состоянии относительного покоя независимо от характера мышечной деятельности значения данного показателя находились в диапазоне среднестати-

стических значений лиц, не занимающихся спортом. В подгруппе пловцов со смешанным типом мышечных волокон цифры КДДЛЖ были достоверно более низкими (p<0,05), чем в подгруппах пловцов со спринтерским (10,89±0,57 мм рт. ст. – у подгруппы смешанного типа, 13,13±0,72 и 12,77±1,06 мм рт. ст. – для пловцов-спринтеров и пловцов-стайеров соответственно).

Для оценки **срочной адаптации** сердечно-сосудистой системы пловцов нами была использована функциональная постуральная нагрузка в виде активной ортостатической пробы (АОП). Полученные результаты представлены в табл. 1.

Анализируя систолическое артериальное давление до и после выполнения ортостатической пробы у пловцов, мы отметили, что в подгруппах спринтеров и стайеров значения возросли на 2% и 4% соответственно, в то время как в подгруппе со смешанным характером мышечной деятельности произошло снижение данного показателя на 2% на достоверно значимом уровне. Диастолическое артериальное давление после смены положения тела независимо от характера мышечной деятельности достоверно снизилось в подгруппах со смешанным типом мышечных волокон и стайеров, без изменений осталось в подгруппе пловцов-спринтеров (74±3,65 мм рт. ст. – у спринтеров, 68,38±2,80 и 69,63±3,03 мм рт. ст. – у смешанного типа и стайеров соответственно).

Среднее артериальное давление при постуральной нагрузке незначительно возросло у спринтеров и стайеров (90,83±2,70 и 86,83±2,33 мм рт. ст.), а в подгруппе со смешанным типом достоверно снизилось до 85,21±1,85 мм рт. ст.

Значения пульсового давления в ответ на ортостатическую нагрузку несколько возросли во всех подгруппах независимо от характера мышечной деятельности на 4%, 2% и 13% для спринтеров, смешанного типа и стайеров соответственно, при этом достоверные изменения показателя отмечались только у пловцов-стайеров.

Частота сердечных сокращений достоверно возросла по сравнению с уровнем покоя во всех подгруппах (p<0,05 – у спринтеров и p<0,01 – у смешанного типа и стайеров). Более высоким повышением ЧСС в ответ на АОП прореагировали пловцы-стайеры, у которых в среднем ЧСС увеличилась на 20 уд/мин, что свидетельствует о неудовлетворительной реакции сердечно-сосудистой системы на ортостаз. Ударный объем (УО при постуральной нагрузке в подгруппе спринтеров повысился до 62,69±3,69 мл, в то время как в подгруппе со смешанным типом мышечных волокон, так и у стайеров значения УО снизились на достоверно значимом уровне (p<0,01-0,001).

Значения УО независимо от характера мышечной деятельности достоверно уменьшились после смены положения тела в подгруппах пловцов со смешанным типом и у стайеров – до 33,52±2,18 и 32,81±1,99 мл/м$^2$ соответственно. В подгруппе спринтеров достоверных изменений УИ не выявлено.

Исследуя минутный объем кровообращения мы отметили, что его значения в ортостазе снизились в двух подгруппах: у спринтеров и у спортсменов со смешанным типом – на 4% и 3%. При этом в подгруппе стайеров значения МОК достоверно возросли на 23%. Сравнительный анализ сердечного индекса (СИ) у спортсменов-пловцов показал, что при выполнении ортостатической пробы значения данного показателя существенно не отличаются между подгруппами и снижаются относительно фоновой записи примерно одинаково, при этом достоверное уменьшение СИ отмечалось только в подгруппе пловцов-стайеров (P<0,05).

Общее периферическое сопротивление сосудов во всех подгруппах, после постуральной нагрузки уменьшилось, при этом в подгруппах спринтеров и стайеров данный показатель был достоверно более низким по сравнению с уровнем покоя (p<0,05). Отмечено, что в ортопробе во всех подгруппах произошло повышение значений удельного периферического сопротивления сосудов (УПСС): в подгруппе спринтеров – до 69,30±6,82 усл. ед. (p<0,001) по сравнению с уровнем покоя, в подгруппе смешанного типа – до 75,00±5,04 усл. ед. (p<0,001), в подгруппе стайеров – до 69,50±6,42 усл. ед. (p<0,001) по сравнению с уровнем покоя. Достоверно высокие значения УПСС в ответ на постуральную нагрузку отмечались в подгруппе пловцов со смешанным характером мышечной деятельности (p<0,01).

Индекс функциональных изменений в состоянии ортопробы у спортсменов-пловцов независимо от характера мышечной деятельности достоверно увеличился (p<0,001) – на 24%, 21% и 36% у спринтеров, смешанного типа и стайеров соответственно. До-

стоверных межгрупповых различий ИФИ после АОП не выявлено.

Показатель, характеризующий интенсивность сокращения сердца (ВИ МОК, с) после смены положения тела, в подгруппе со смешанным типом мышечной деятельности достоверно снизился (16±0,86 с) и значения его были достоверно более низкими, чем в подгруппе спринтеров ($p<0,05$) и стайеров ($p<0,01$). В подгруппе стайеров также произошло снижение значений ВИ МОК до 19,36±0,71 с. В подгруппе спринтеров произошло повышение значений данного показателя до 21,67±1,45 с, на достоверно значимом уровне ($p<0,05$). В ходе исследования значений рабочего периферического сосудистого сопротивления (РПСС) у спортсменов-пловцов после ортостатической пробы выявлено следующее: значения РПСС находились в пределах среднестатистических значений лиц, не занимающихся спортом, в подгруппах со смешанным типом мышечной деятельности ($p<0,01$) и у стайеров, в то время как в подгруппе спринтеров значения были несколько более высокими относительно среднестатистических норм (47,33±5,64 усл. ед.). Достоверное увеличение РПСС наблюдалось только в подгруппе пловцов со смешанным характером мышечной деятельности ($p<0,001$).

Конечное диастолическое давление в левом желудочке после смены положения тела (ортопробы) уменьшилось в подгруппах спринтеров и стайеров, причем в подгруппе спринтеров значения были достоверно ниже по отношению к уровню покоя ($p<0,01$), в подгруппе со смешанным типом мышечной деятельности произошло лишь незначительное повышение значения (11,71±1,06 мм рт. ст.) (табл. 1).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы высококвалифицированных пловцов в зависимости от характера мышечной деятельности различно: у пловцов стайеров и пловцов со смешанным типом мышечной деятельности было выявлено хорошее и удовлетворительное функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Для пловцов-спринтеров характерно снижение характеристик объемного кровенаполнения сердца с некоторым повышением механической работы сердца.

Процесс срочной адаптации к различным видам функциональной нагрузки (ортостатическая проба) у спортсменов с учетом характера мышечной деятельности протекает различно. Наиболее нагрузочной для функционирования сердечно-сосудистой системы, по результатам оценки гемодинамической ситуации по комплексным показателям, ортостатическая проба стала для пловцов-стайеров, эти изменения в ортостазе мы связываем с тем, что постуральная нагрузка для спортсменов пловцов является неспецифической, так как тренировочный процесс пловцов проходит в горизонтальном положении, что значительно облегчает нагрузку на сердечно-сосудистую систему. Так как пловцы-стайеры находятся в этом положении довольно длительно по роду своей спортивной деятельности, то реакция на срочную адаптацию у них является более медленной, чем в остальных подгруппах спортсменов.

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Абсалямов Т.М. Научные основы планирования и управления подготовкой пловцов // Научное обеспечение подготовки пловцов: педагогическое и медико-биологическое исследование / Под ред. Т.М. Абсалямова, Т.С. Тимаковой. М.: Физкультура и спорт, 1983. С. 3–21.
2. Артеменков А.А. Динамика вегетативных функций при адаптации к физической нагрузке // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 4. – С. 59–61.
3. Булгакова Н.Ж. Современные направления научных исследований в спортивном плавании: актовая речь, 1 дек. 1983 г. М., 1984. 51 с.
4. Вайцеховский С.М. Система подготовки пловцов к Олимпийским играм // Современный олимпийский спорт и спорт для всех: Мат-лы междунар. конгресса; Киев. гос. ин-т физ. культуры. Киев, 1993. С. 116–118.
5. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. М.: Советский спорт, 2005. 820 с.
6. Платонов В.Н. Управление тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта // Основы управления тренировочным процессом спортсменов. Киев: КГИФК, 1982. С. 5–26.
7. Смирнов И.В. Функциональная диагностика. ЭКГ, реография, спирография / И.В. Смирнов, А.М. Старшов. М.: Эксмо, 2008. 224 с.
8. Соломатин В.Р. Модельные характеристики и нормативные требования специальной работоспособности

высококвалифицированных пловцов // Вестник спортивной науки. – 2009. – № 3. – С. 17–20.
9. Соломатин В.Р. Учет возрастных закономерностей развития морфологических, функциональных и силовых показателей в спортивном отборе и многолетней подготовке юных пловцов / В.Р.Соломатин, Н.Ж. Булгакова // Ученые записки. – 2010. – № 4(62). – С. 97–102.
10. Состояние регионального кровообращения у спортсменов высокой квалификации / Е.Ю. Дратцев, А.Д. Викулов, А.А. Мельников и др. // Вестник спортивной науки. – 2008. – № 3. – С. 32–35.
11. Хартман Ю. Современная силовая тренировка. Теория и практика / Ю. Хартман, Х. Тюннеманн. Берлин: Изд-во Шрортферлаг, 1988. С. 1–100.

# ЭРГОМЕТРИЧЕСКИЕ, ПУЛЬСОВЫЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СИСТЕМЕ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА ХРОНИЧЕСКОГО СНИЖЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СПОРТСМЕНОВ

**© С.Н. Волков**
**УДК 616-008.62:57.043**
**В 67**

**С.Н. Волков**
Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, кафедра гигиены и спортивной медицины (Краснодар)
MakarovaGA@yandex.ru

**РЕЗЮМЕ**

Основной целью работы являлось определение возможностей использования в качестве ранних маркеров синдрома хронического снижения физической работоспособности у спортсменов пульсовых и вентиляционных показателей, регистрируемых в трех видах эргометрических процедур, направленных на определение различных компонентов энергетических потенций организма. С этой целью устанавливалась их воспроизводимость при повторных тестированиях. Исходя из полученных данных физиологическими маркерами синдрома хронического снижения физической работоспособности могут быть: в тесте «ступенчато возрастающая нагрузка» – стабильное увеличение частоты сердечных сокращений и уровня легочной вентиляции на субкритических уровнях мощности; в тестах «удержание критической мощности» и «повторная предельная нагрузка 3 раза по 1 мин через 1 мин отдыха» – стабильное увеличение максимального уровня легочной вентиляции.

***Ключевые слова:*** *ранняя диагностика синдрома хронического снижения физической работоспособности, тестирующие процедуры, пульс, вентиляционные параметры.*

## ERGOMETRIC, PULSE AND VENTILATION INDICATORS IN THE EARLY DIAGNOSIS OF CHRONIC PHYSICAL PERFORMANCE DECREASE SYNDROM IN ATHELETS

**S.N.Volkov**
Kuban State University of Physical Education, Sport and Tourism, Sub-department of Hygiene and Sports Medicine, Krasnodar, Russia

**SUMMARY**

The main purpose of the study was to identify possibilities to use pulse and ventilation parameters as early markers of chronic physical performance decrease syndrome in athletes registered in three ergometric procedures aimed at identifying the various components of the energy potentials of the body. To this end, we establish their reproducibility during repeated testing. Based on the data, physiological markers of chronic physical performance decrease syndrome can be: in the test of "stepwise increasing load" – a steady increase in heart rate and level of pulmonary ventilation at subcritical power levels, in the tests "hold the critical power" and "re-load limits 3 times for 1 min in 1 min rest " – a steady increase in the maximum level of pulmonary ventilation.

***Key words:*** *early diagnosis of chronic physical performance decrease syndrome, testing procedures, pulse, ventilation parameters.*

На сегодняшний день отсутствуют единые подходы к определению понятия «перетренированность»: зарубежный вариант – синдром переутомления, синдром перетренированности, сверхусталость, хроническая усталость, спортивная болезнь, спортивный синдром усталости, синдром необъяснимого снижения работоспособности (H. Kuipers, H.A. Keizer, 1988; M.H. Stone et al., 1991; M. Lehmann et al., 1992); отечественный вариант – переутомление, перетренированность или хроническое перенапряжение ЦНС, хроническое физическое перенапряжение отдельных органов и систем организма (А.М. Алавердян с соавт., 1987).

Это, в свою очередь, обусловливает отсутствие обоснованных методических подходов к диагностике данного состояния: различные авторы декларируют различные принципы его раннего выявления – клинические, психологические, физиологические, биохимические и т.п. Все существующие на сегодняшний день определения, базирующиеся на термине «усталость», предполагают субъективный подход, поскольку ни в одном из исследований на сегодняшний день не установлена статистически значимая взаимосвязь между степенью усталости в качестве психоэмоционального критерия и степенью снижения специальной работоспособности. Мало того, попытка при подобном определении перетренированности изучать метаболические критерии данного состояния заведомо не может быть эффективной, поскольку отсутствует «математическая база» для проведения подобного анализа. Когда же речь идет об определениях, в основе которых лежит собственно термин «перетренированность», диапазон возможных причин данного состояния заведомо сужается. В то же время анализ современных литературных источников, напротив, показывает, что с каждым годом специалисты склонны все более расширять перечень возможных причин перетренированности (усталости) спортсменов.

На наш взгляд, обоснование и разработка алгоритма упреждающей диагностики состояния перетренированности у спортсменов возможны только в том случае, когда основным маркером данного состояния избирается хроническое снижение физической работоспособности, проявляющееся прежде всего в ухудшении спортивной результативности.

Исходя из определения одним из подходов к диагностике синдрома хронического снижения физической работоспособности следует считать повторное лабораторное тестирование спортсменов с обязательной регистрацией у них ряда физиологических критериев, поскольку сдвиги эргометрических параметров могут быть связаны с различным уровнем мотивации.

В практике клинической и спортивной медицины при оценке уровня физической работоспособности атлетов применяют широкий комплекс методов и тестирующих процедур, ориентированных на избирательную оценку отдельных биоэнергетических функций организма (А.М. Алавердян с соавт., 1987). К ним в первую очередь могут быть отнесены тесты: «ступенчато возрастающая нагрузки», «удержание критической мощности», «однократная и повторная предельные нагрузки», «максимальная мощность» и т.п.

Однако целый ряд методических аспектов, связанных прежде всего с воспроизводимостью физиологических и биохимических показателей, используемых в качестве критериев физической работоспособности, остается пока еще недостаточно изученным. В связи с этим на сегодняшний день не решен вопрос, какую степень изменения регистрируемых в перечисленных выше испытаниях параметров следует считать достоверным проявлением расширения или снижения адаптационных возможностей организма, и в частности, синдрома хронического физического снижения работоспособности.

С целью решения этой задачи нами была проведена специальная серия исследований, заключающаяся в определении воспроизводимости эргометрических, пульсовых, вентиляционных и биохимических (содержание лактата в крови) параметров, регистрируемых в трех видах тестирующих процедур.

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В качестве основных лабораторных контрольных испытаний использовали:

- тест «ступенчато возрастающая нагрузка», выполняемый до отказа (работа аэробно-анаэробной направленности);
- тест «удержание критической мощности», то есть мощности, соответствующей максималь-

ному потреблению кислорода (работа преимущественно анаэробной гликолитической направленности);

– повторная нагрузка 3 раза по 1 мин через 1 мин отдыха на уровне 5 кп (работа анаэробно-гликолитической направленности).

В первых двух тестах поддерживалась стабильная частота педалирования, равная 100 об/мин. Третий тест выполнялся с максимальной частотой педалирования.

Двум последним тестирующим процедурам предшествовала стандартная разминка, интенсивность которой составляла приблизительно 50% от индивидуального максимума аэробных возможностей. Интервал отдыха после разминки был равен 4 мин.

В тесте «ступенчато возрастающая нагрузка» ее начальный уровень был равен 75 вт; в каждые последующие 3 мин мощность увеличивалась на 75 вт. Забор проб выдыхаемого воздуха производился в течение последних 30 с работы при каждом значении мощности. В момент, когда испытуемый не мог поддержать заданную частоту педалирования, осуществлялся последний забор воздуха. Обследование прекращалось, если в течение 5-6 с регистрировалось снижение частоты педалирования.

Во втором тесте задача испытуемых сводилась к тому, чтобы как можно дольше выполнять работу на уровне заданной мощности. Забор проб выдыхаемого воздуха осуществлялся на каждой минуте по последним 30-секундным интервалам на протяжении всего периода выполнения упражнения. Момент прекращения обследования устанавливался способом, идентичным описанному выше.

В третьем испытании забор проб выдыхаемого воздуха производился на каждой минуте и в последние 30 с работы.

Забор проб крови для определения концентрации лактата производился в последние 30 с работы при каждом значении мощности и на последующих минутах восстановления по следующей программе: I проба – 0-1 мин восстановления, II проба – 2-3 мин, III проба – 3-4 мин, IV проба – 5-6 мин, V проба – 7-8 мин, VI проба – 9-10 мин, VII проба – 19-20 мин, VIII проба – 29-30 мин восстановления. Выбор этого интервала восстановительного периода был обусловлен временем появления отставленного максимума молочной кислоты в крови. Частота сердечных сокращений регистрировалась дважды (с 15-й по 20-ю и с 45-й по 50-ю секунду) в течение каждой минуты работы.

В серии исследований, посвященных анализу газометрических и пульсовых параметров, регистрируемых при проведении эргометрических обследований спортсменов, были созданы три экспериментальные группы (по 6 человек каждая). Данные группы составили высококвалифицированные спортсмены, специализирующиеся в велосипедных шоссейных гонках. На период обследования (12 дней) они освобождались от тренировочных занятий. С интервалом в 2-3 дня в идентичных условиях каждая из групп четыре раза выполняла свой вид тестирующей процедуры. Обследование осуществлялось в утреннее время, через 1,5-2 ч после легкого завтрака и 20-30-мин пребывания в спокойном состоянии. Соблюдение вышеназванных условий проведения эксперимента должно было обеспечить необходимую точность и надежность проводимых измерений.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты, полученные при повторных определениях регистрируемых параметров в тестах «ступенчато возрастающая нагрузка», «удержание критической мощности» и «повторная предельная нагрузка 3 раза по 1 мин через 1 мин отдыха» приведены в табл. 1–4.

Анализ полученных данных прежде всего включал в себя определение параметров, которые от испытания к испытанию претерпевают не осцилляторные, а прогрессирующие однонаправленные изменения, то есть зависят от врабатывания в определенный вид работы.

В тестах «ступенчато возрастающая нагрузка», «удержание критической мощности» и «повторная предельная нагрузка 3 раза по 1 мин через 1 мин отдыха» подобных, подверженных «врабатыванию», показателей зарегистрировано не было.

Особого внимания заслуживает оценка рабочих, а также послерабочих изменений содержания лактата в крови у спортсменов, поскольку этот показатель широко используют в целях определения энергетической направленности тренировочных нагрузок, а также при определении порога анаэробного обмена

**Таблица 1**

**Результаты повторных определений регистрируемых показателей в тесте «ступенчато возрастающая нагрузка»**

| Показатели | 1-е обследование | 2-е обследование | 3-е обследование | 4-е обследование |
|---|---|---|---|---|
| t пр. (мин) | 15,31±1,22 | 15,82±1,48 | 15,72±1,62 | 15,84±1,45 |
| VE max (л/мин) | 131,37±7,56 | 129,89±11,44 | 135,82±11,06 | 144,23±8,61 |
| fh max (уд/мин) | 200,33±9,09 | 198,67±11,06 | 197,50±10,27 | 200,00±7,90 |
| $PWC_{150}$ (вт) | 181,75±18,96 | 183,75±29,03 | 207,50±31,40 | 196,50±44,11 |
| $PWC_{170}$ (вт) | 267,00±31,99 | 273,50±39,70 | 294,25±34,37 | 281,50±40,29 |
| Hla (ммоль/л) | 18,43±4,03 | 18,26±2,98 | 19,37±3,33 | 18,37±2,85 |

*Примечание.* В табл. 1–4 приведены средняя величина (X) и средняя ошибка средней величины (Sx).

**Таблица 2**

**Результаты повторных определений содержания лактата в сыворотке крови при выполнении теста «ступенчато возрастающая нагрузка» и в период восстановления (ммоль/л)**

| Время взятия пробы крови | 1-е обследование | 2-е обследование | 3-е обследование | 4-е обследование |
|---|---|---|---|---|
| В покое | 2,53±1,10 | 1,94±0,83 | 2,20±0,61 | 1,89±1,49 |
| Во время работы: | | | | |
| 75 вт | 2,65±1,01 | 3,03±1,10 | 2,46±0,57 | 1,94±1,27 |
| 150 вт | 4,37±2,15 | 2,89±1,40 | 2,55±0,83 | 2,48±2,10 |
| 225 вт | 6,20±2,72 | 4,68±1,23 | 4,00±1,23 | 4,70±2,02 |
| 300 вт | 9,36±3,24 | 9,88±2,37 | 9,10±1,97 | 7,94±3,24 |
| В период восстановления: | | | | |
| 0-1 мин | 14,28±2,54 | 15,34±2,76 | 16,41±2,85 | 14,32±3,42 |
| 2-3 мин | 15,02±3,60 | 16,48±3,11 | 17,09±2,94 | 16,41±3,64 |
| 3-4 мин | 17,59±4,34 | 15,56±2,63 | 17,83±2,89 | 15,76±3,73 |
| 4-5 мин | 16,34±3,42 | 16,22±4,03 | 18,38±2,85 | 16,35±2,76 |
| 5-6 мин | 14,62±3,68 | 16,41±3,20 | 18,07±2,98 | 16,43±3,29 |
| 7-8 мин | 15,80±3,38 | 17,63±3,20 | 18,61±3,51 | 17,02±2,85 |
| 8-9 мин | 14,85±2,06 | 17,21±2,94 | 18,22±3,24 | 17,69±2,81 |
| 9-10 мин | 14,56±3,38 | 16,93±3,73 | 18,56±3,46 | 16,78±2,59 |
| 19-20 мин | 10,49±1,54 | 11,23±2,63 | 14,13±3,20 | 12,69±2,89 |
| 29-30 мин | 7,47±2,06 | 7,40±2,85 | 9,68±3,11 | 8,20±2,63 |

**Таблица 3**

**Результаты повторных определений регистрируемых показателей в тесте «удержание критической мощности»**

| Показатели | 1-е обследование | 2-е обследование | 3-е обследование | 4-е обследование |
|---|---|---|---|---|
| t пр. (мин) | 5,07±8,30 | 5,12±6,60 | 5,31±7,11 | 5,15±8,53 |
| $VE^{stst}$ (л/мин) | 132,9±18,29 | 140,48±20,82 | 137,47±15,37 | 134,38±12,68 |
| $fh^{stst}$ (уд/мин) | 198,83±8,30 | 199,50±9,48 | 197,67±10,27 | 198,17±8,69 |

**Таблица 4**

**Результаты повторных определений регистрируемых показателей в тесте «повторная предельная нагрузка 3 раза по 1 мин через 1 мин отдыха»**

| Показатели | 1-е обследование | 2-е обследование | 3-е обследование | 4-е обследование |
|---|---|---|---|---|
| W пр. (вт) | 1273,33±136,28 | 1310,00±120,48 | 1301,67±150,10 | 1346,67±140,23 |
| VE max (л/мин) | 145,35±22,39 | 146,25±14,60 | 143,27±13,58 | 153,38±28,83 |
| fh max (уд/мин) | 181,17±13,04 | 188,33±9,48 | 180,17±8,30 | 181,83±10,27 |

и анаэробных гликолитических потенций организма спортсменов.

Как показали полученные данные, содержание лактата в крови на последовательных уровнях мощности (в частности, на 1, 2 и 4-м) проявляет тесную взаимосвязь с ее исходными значениями, зарегистрированными в состоянии покоя (коэффициенты корреляции соответственно 0,58, 0,77, 0,52 при критическом уровне 0,42). Колебания же исходных величин чрезвычайно велики – от 1 до 4 ммоль/л (коэффициенты вариации содержания лактата в крови в состоянии покоя, а также на 1, 2 и 4-м уровнях мощности равны 38,53±1,55% 55,58±2,60% и 29,60±4,22% соответственно).

Таким образом, показатель содержания лактата в крови, как и все остальные критерии, имеет определенный диапазон диагностических возможностей. Чтобы использовать его в целях определения энергетической направленности физических упражнений и, в первую очередь, порога анаэробного обмена, необходимо убедиться в наличии его нормальных исходных значений.

Главной задачей следующей серии настоящего раздела исследований явилось изучение воспроизводимости основных биоэнергетических критериев, используемых при определении аэробной и анаэробной работоспособности спортсменов.

С этой целью нами были определены средние значения коэффициентов вариации регистрируемых параметров в избранных видах контрольных испытаний.

Как показали полученные данные, средние значения коэффициентов вариации (табл. 5) показателей времени работы и максимального пульса в тесте «ступенчато возрастающей нагрузки» составляют 2,78±0,54 и 2,00±0,31 соответственно.

В то же время такие широко используемые в практике тестирования спортсменов критерии, как $PWC_{150}$ и $PWC_{170}$, а также показатель максимальной вентиляции, согласно полученным данным в этом тесте воспроизводились хуже. Однако наименее воспроизводимым оказался максимальный уровень накопления лактата в крови (при коэффициенте вариации продолжительности работы, равном 2,78±0,54%, коэффициент вариации максимального уровня лактата в крови составил 17,52±5,99%).

Средние значения коэффициентов вариации изучаемых показателей на каждом уровне мощности показали, что ранними признаками синдрома хронического снижения физической работоспособности могут служить стабильное увеличение частоты сердечных сокращений и уровня вентиляции легких на субкритических уровнях мощности (соответственно 3-й уровень мощности – более 7% и 15%, 4-й уровень мощности – более 7,5% и 11,5%).

Исходя из средних значений коэффициентов вариации показателей, регистрируемых в тесте «удержание критической мощности, в качестве диагностически значимого физиологического критерия раннего выявления синдрома хронического снижения физической работоспособности более обосновано использование стеди-стейтного уровня вентиляции легких (увеличение более 9%), поскольку коэффициент вариации стеди-стейтных значений пульса в данном виде испытания крайне низок (1,51±0,30).

Средние значения коэффициентов вариации показателей, регистрируемых в тесте «повторная предельная нагрузка 3 раза по 1 мин через 1 мин отдыха» показали, что здесь, как и в предыдущем виде испытания, диагностически значимым оказался показатель максимальной вентиляции легких.

**Таблица 5**

**Средние значения коэффициентов вариации эргометрических, газометрических и пульсовых показателей, регистрируемых в тесте «ступенчато возрастающая нагрузка»**

| Показатели | Коэффициенты вариации (%) |
|---|---|
| t пр. (мин) | 2,78±0,54 |
| VE max (л/мин) | 7,76±2,50 |
| fh max (уд/мин) | 2,00±0,31 |
| $PWC_{150}$ (вт) | 12,1±2,95 |
| $PWC_{170}$ (вт) | 9,43±2,70 |
| Hla max (ммоль/л) | 17,52±5,99 |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, исходя из полученных данных, при использовании в целях диагностики у спортсменов синдрома хронического снижения физической работоспособности его физиологическими маркерами могут быть:

– в тесте «ступенчато возрастающая нагрузка – стабильное увеличение частоты сердечных сокращений и уровня легочной вентиляции на субкритических уровнях мощности;
– в тестах «удержание критической мощности» и «повторная предельная нагрузка 3 раза по 1 мин через 1 мин отдыха» – стабильное увеличение максимального уровня легочной вентиляции.

**ЛИТЕРАТУРА**


1. Алавердян А.М., Альперович Б.Р., Городецкий В.В. и др. Физическое перенапряжение у спортсменов: Метод. рекоменд. М., 1987. 41 с.
2. Kuipers H., Keizer H.A. Overtraining in elite athletes // J. Sports Med. – 1988. – Vol. 6. – P. 79–92.
3. Lehmann M., Baumgartl P., Wiesenack C. et al. Training-overtraining: influence of a defined increase in training volume vs training intensity on performance, catecholamines and some metabolic parameters in experienced middle- and longdistance runners // Eur. J. Appl. Physiol. – 1992. – Vol. 64. – P. 169–177.
4. Stone M.H., Keith R.E., Kearney J.T. et al. Overtraining: a review of the signs, symptoms and possible causes // J. Appl. Sport Sci. Res. – 1991. – Vol. 5. – P. 35–50.


# ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ ПОДРОСТКОВ К ЗАНЯТИЯМ СПОРТИВНЫМ ПЛАВАНИЕМ

© В.В. Горчицкий

УДК 612.7661.:57.034]:797.2-053.6
Г 70

**В.В. Горчицкий, Ю.В. Корягина**
Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, кафедра анатомии, физиологии, спортивной медицины и гигиены (Омск)
koru@yandex.ru

**РЕЗЮМЕ**

В статье представлены данные о циркадианной (суточной) ритмической организации физиологических и психологических показателей юных пловцов 12-15 лет. Выявлены возрастные особенности хронобиологической адаптации пловцов с разными временными типами и психофизиологическими характеристиками.

***Ключевые слова:*** *хронобиология, физиология спорта, психофизиология, возрастная физиология, биоритмы, плавание, подростки.*

## CHRONOBIOLOGICAL ADAPTATION OF ADOLESCENTS TO COMPETITIVE SWIMMING

**V.V. Gorchitzkiy, U.V. Koryagina**
Sibirian State University of Physical Education and Sport, Sub-department of Anatomy, Physiology, Sports Medicine and Hygiene, Omsk, Russia

**SUMMARY**

The article presents data on the circadian (daily) rhythmic organization of physiological and psychological indicators of young swimmers aged 12-15. The age chronobiological adaptation features of swimmers with different time types and psycho-physiological characteristics.

***Key words:*** *chronobiology, physiology of sport, psychophysiology, age physiology, biorhythms, swimming, teenagers.*

**ВВЕДЕНИЕ**

Течение времени в биосистеме отражает категория «ритм» [4]. Совокупность согласованных между собой биологических ритмов разного периода является одной из форм выражения временной организации [2, 10]. Ведущую роль в этой системе играют циркадианные ритмы [2].

Различные факторы эндогенной и экзогенной природы оказывают влияние на временную организацию человека [2, 10]. Установлены некоторые возрастные

[11] и психофизиологические особенности временной организации [7].

Закономерности организации биологических систем выражаются двумя типами – пространственными и временными [10]. Исходя из определения временной и пространственной организации биологических систем [10] одной из характеристик временной организации является хронотип, а пространственной – функциональные асимметрии человека. Индивидуальный профиль асимметрии составляет основу индивидуальности двигательной деятельности, регламентирует возрастные особенности ее организации и управления [4, 27, 30]. Хронотип характеризует суточный ритм работоспособности человека и определяет время, наиболее благоприятное для проявления максимальных психофункциональных возможностей [9].

Занятия спортом оказывают значительное влияние на временную организацию человека [1, 7, 11, 13], однако имеющиеся в настоящее время сведения позволяют охарактеризовать лишь некоторые стороны этого воздействия.

Поэтому изучение влияния возрастных, психофизиологических и хронобиологических характеристик спортсменов-пловцов на особенности их циркадианной организации является актуальной проблемой современной физиологии.

Исходя из этого данные исследования представляют достаточный научный и практический интерес, так как, во-первых, дают возможность раскрыть закономерности хронобиологической адаптации человека к спортивному плаванию, во-вторых, позволяют выявить возрастные и психофизиологические особенности временной организации человека и, в-третьих, позволяют определить основные направления и способы повышения адаптивных возможностей юных спортсменов пловцов с целью оптимизации спортивной тренировки.

**Целью** исследования явилось выявление хронобиологических особенностей адаптации подростков к занятиям спортивным плаванием.

**ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

1. Выявить возрастные особенности циркадианной ритмической организации психологических и физиологических показателей у пловцов-подростков 12 до 15 лет.
2. Изучить характер распределение хронотипов среди юных пловцов 12-15 лет.
3. Определить характер и выраженность циркадианной ритмичности психологических и физиологических показателей у пловцов-подростков с разными хронотипами и психофизиологическими особенностями (профилем функциональных сенсомоторных асимметрий и типами высшей нервной деятельности (ВНД)).

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование проводилось на базе межкафедральной научно-исследовательской лаборатории «Медико-биологическое обеспечение спорта высших достижений». Было исследовано 60 пловцов-подростков мужского пола. Возраст испытуемых – 12-15 лет, квалификация – от 1-го юношеского до 1-го взрослого разряда. Все исследование включало в себя два блока:

1) хронобиологическое исследование проводилось трое суток подряд пять раз в течение дня в 7, 11, 15, 19 и 23 часа с отклонением ±30 мин, таким образом, получался ряд из 15 наблюдений. При изучении циркадианного ритма производилась регистрация частоты сердечных сокращений и психологических показателей самочувствия, активности настроения при помощи опросника САН. 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» [6,15]. При определении циркадианного ритма работоспособности (хронотип) использовалась анкета «Жаворонки-совы» [16];

2) исследование психофизиологических особенностей. Функциональные сенсомоторные асимметрии определялись с помощью специализированного аппаратно-программного комплекса «АПК Функциональные асимметрии» [5], тип ВНД – при помощи программы «Определитель индивидуальной единицы времени» [8].

Статистическая обработка включала сравнение данных по критерию Вилкоксона, для установления связи между ритмами показателей использовалась ранговая корреляция Спирмена.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Исследование ритмической организации у подростков-пловцов, тренирующихся в утренние и дневные часы, выявило 24-часовые ритмы ЧСС, активности, настроения, самочувствия с акрофазами, приходящимися у лиц, тренирующихся утром, с 12 ч 43 мин по 15 ч 50 мин и у лиц, тренирующихся вечером, – с 13 ч 35 мин по 15 ч 42 мин (табл. 1, 2). Следовательно, ритмичность физиологических и психологических показателей юных пловцов не зависит от времени тренировочного занятия. Наличие выраженной циркадианной ритмической организации у подростков-пловцов свидетельствует о хороших адаптационных возможностях.

Результаты исследования показывают, что в возрастном диапазоне 12–15 лет изменяются характер и выраженность циркадианной ритмической организации. У мальчиков 12 лет выявлены 24-часовые ритмы самочувствия, активности, настроения и ЧСС. Акрофазы ритмов приходятся на 12 ч 57 мин – 14 ч 38 мин. В 13-летнем возрасте у мальчиков выявлены 24-часовые ритмы самочувствия, активности, настроения, ЧСС. Акрофазы ритмов приходятся на 12 ч 48 мин – 15 ч 55 мин. 14- и 15-летние пловцы характеризуются наличием 24-часовых ритмов активности и ЧСС, акрофазы ритмов приходятся на 15 ч 43 мин – 16 ч 19 мин.

Анализ распределения профиля функциональной сенсомоторной асимметрии у обследованных подростков показал, что юные пловцы в основном имеют смешанный профиль функциональной сенсомоторной асимметрии (СПФА) – 37%, 35% являются амбидекстрами, 18% – лицами с правым профилем функциональной сенсомоторной асимметрии (ППФА) и у 10% наблюдается левый профиль функциональной сенсомоторной асимметрии (ЛПФА).

Анализ циркадианной ритмической организации пловцов-подростков с разными психофизиологическими особенностями выявил у лиц с ППФА суточные ритмы настроения, ЧСС и активности. Акрофазы ритмов приходились на период с 14 ч 03 мин до 14 ч 57 мин. У лиц со СПФА выявлены суточные ритмы самочувствия, ЧСС и активности, акрофазы ритмов приходятся на период с 12 ч 58 мин до 15 ч 23 мин. Косинор-анализ показал наличие у абидекстров суточных ритмов самочувствия, активности, настроения и ЧСС с акрофазами, приходящимися на период с 14 ч 01 мин до 15 ч 42 мин. Лица с ЛПФА имели только один суточный ритм ЧСС, акрофаза ритма приходится на 16 ч 43 мин. Следовательно, наибольшей ритмичность обладают лица с ППФА, СПФА и амбидекстры, наименьшей – лица с ЛПФА.

Анализ распределения типов высшей нервной деятельности показал, что подростки-пловцы

**Таблица 1**

**Циркадианная ритмическая организация физиологических и психологических показателей пловцов-подростков, тренирующихся в утренние часы**

| Показатели | Период, ч | Мезор ± ошибка | Амплитуда | Акрофаза, ч, мин |
|---|---|---|---|---|
| Активность (баллы) | 24 | 3,78±0,41 | 1,37 (0,09–3,47) | 14,17 (12,25–23,19) |
| Настроение (баллы) | 24 | 4,77±0,14 | 0,59 (0,07–1,12) | 12,43 (9,35–26,25) |
| ЧСС (уд/мин) | 24 | 79,83±0,85 | 6,45 (4,47–8,49) | 15,50 (14,34–17,19) |
| Самочувствие (баллы) | 24 | 4,36±0,18 | 0,93 (0,3–1,58) | 13,04 (14,38–15,16) |

**Таблица 2**

**Циркадианная ритмическая организация физиологических и психологических показателей пловцов-подростков, тренирующихся в вечерние часы**

| Показатели | Период, ч | Мезор ± ошибка | Амплитуда | Акрофаза, ч, мин |
|---|---|---|---|---|
| Активность (баллы) | 24 | 3,72±0,07 | 1,38 (1,28–1,92) | 15,42 (14,25–15,58) |
| Настроение (баллы) | 24 | 4,4±0,13 | 0,74 (0,3–1,2) | 13,35 (12,09–15,46) |
| ЧСС (уд/мин) | 24 | 78,97±0,79 | 5,07 (3,16–7,21) | 14,57 (13,55–16,40) |
| Самочувствие (баллы) | 24 | 4,58±0,1 | 0,54 (0,02–0,88) | 13,55 (11,50–16,35) |

представлены следующими типами темперамента: сангвинический – 68%, меланхолический – 22%, а также холерическим и флегматическим (по 6% соответственно). Преобладание сангвиников среди подростков-пловцов свидетельствует об оптимальном соотношении процессов возбуждения и торможения и довольно высокой нервно-психической активности.

Исследование циркадианной ритмической организации у лиц с различным типом ВНД показало следующее. У подростков-меланхоликов выявлены 24-часовые ритмы ЧСС и активности. Акрофазы у меланхоликов пришлись на 15 ч 21 мин – 15 ч 48 мин (табл. 3). Циркадианная ритмическая организация сангвиников представлена 24-часовыми ритмами ЧСС, настроения, самочувствия, активности. Акрофазы приходятся на период с 12 ч 51 мин до 15 ч 40 мин. Акрофазы пловцов, тренирующихся утром, приходились на более раннее время (табл. 4), у них же выявлена более выраженная ритмическая организация, а, следовательно, эти спортсмены обладают высокими возможностями адаптации.

Мышечная деятельность более эффективна при учете хронотипа [9]. Исследование хронотипологических особенностей показало, что подростки, занимающиеся плаванием, представлены следующими хронотипами: аритмики, ближе к жаворонку, – 54%, аритмики – 42%, жаворонки и совы – 2%. Данный характер распределения, по-видимому, обусловлен тем, что наибольший пик мышечной активности (тренировочные занятия) у исследуемых подростков приходится на утренние и дневные часы.

Юные пловцы с разным хронотипом также отличались показателями ритмической организации. У пловцов аритмиков выявлены циркадианные 24-часовые ритмы активности и частоты сердечных сокращений. Акрофазы приходятся на 14 ч 58 мин – 15 ч. У пловцов-аритмиков ближе к жаворонку установлены циркадианные ритмы самочувствия, настроения, ЧСС и активности. Акрофазы приходятся на 13 ч 42 мин – 15 ч 37 мин (табл. 5).

**Таблица 3**

**Циркадианная ритмическая организация физиологических и психологических показателей пловцов-подростков с меланхолоидным типом ВНД**

| Показатели | Период, ч | Мезор ± ошибка | Амплитуда | Акрофаза, ч, мин |
|---|---|---|---|---|
| ЧСС (уд/мин) | 24 | 79,9±1,23 | 5,54 (2,43–10,27) | 15,37 (13,46–19,55) |
| ЧСС (уд/мин) вечер | 24 | 80,00±1,32 | 5,61 (2,27–12,06) | 15,21 (13,36–21,16) |
| Активность (баллы) утро | 24 | 3,59±0,18 | 1,25 (0,68–1,84) | 15,28 (13,55–17,26) |
| Активность (баллы) вечер | 24 | 3,5±0,2 | 1,28 (0,58–2,00) | 15,48 (13,48–18,15) |

**Таблица 4**

**Циркадианная ритмическая организация физиологических и психологических показателей пловцов-подростков с сангвиноидным типом ВНД**

| Показатели | Период, ч | Мезор ± ошибка | Амплитуда | Акрофаза, ч, мин |
|---|---|---|---|---|
| Самочувствие (баллы) | 24 | 4,41±0,13 | 0,81 (0,36–1,27) | 13,42 (12,00–14,26) |
| Самочувствие (баллы) утро | 24 | 4,46±0,21 | 0,89 (0,08–1,71) | 12,51 (10,26–16,57) |
| Самочувствие (баллы) вечер | 24 | 4,38±0,17 | 0,76 (0,17–1,39) | 13,19 (11,33–16,44) |
| ЧСС (уд/мин) | 24 | 79,15±0,75 | 5,68 (4,06–7,38) | 15,15 (14,18–16,29) |
| ЧСС (уд/мин) утро | 24 | 80,1±1,04 | 6,80 (4,98–8,95) | 15,40 (14,23–17,26) |
| ЧСС (уд/мин) вечер | 24 | 78,51±1,03 | 5,03 (2,74–7,76) | 14,54 (13,41–17,19) |
| Активность (баллы) | 24 | 3,81±0,11 | 1,37 (1,03–1,73) | 15,12 (14,21–16,16) |
| Активность (баллы) утро | 24 | 3,89±0,23 | 1,47 (0,78–2,32) | 14,53 (13,35–17,31) |
| Активность (баллы) вечер | 24 | 3,76±0,11 | 1,31 (0,91–1,74) | 15,30 (14,24–16,48) |
| Настроение (баллы) | 24 | 4,70±0,11 | 0,62 (0,23–1,02) | 13,11 (11,22–15,26) |

**Таблица 5**

**Циркадианная ритмическая организация физиологических и психологических показателей пловцов-подростков с разным хронотипом**

| Показатели | Период, ч | Мезор ± ошибка | Амплитуда | Акрофаза, ч, мин |
|---|---|---|---|---|
| Самочувствие (баллы) – аритмики, ближе к жаворонку | 24 | 4,30±0,12 | 0,95 (0,5–1,41) | 13,42 (12,38–15,17) |
| ЧСС (уд/мин) – аритмики | 24 | 78,00±0,87 | 6,00 (3,57–8,58) | 15,00 (13,49–16,42) |
| ЧСС (уд/мин) – аритмики, ближе к жаворонку | 24 | 80,1±0,8 | 5,49 (3,67–7,49) | 15,37 (14,27–17,17) |
| Настроение (баллы) – аритмики, ближе к жаворонку | 24 | 4,5±0,09 | 0,8 (0,43–1,13) | 13,54 (12,33–15,32) |
| Активность (баллы) – аритмики | 24 | 3,82±0,16 | 1,2 (0,69–1,75) | 14,58 (13,36–16,56) |
| Активность (баллы) – аритмики, ближе к жаворонку | 24 | 3,68±0,1 | 1,46 (1,15–1,8) | 15,11 (14,30–16,02) |

**ВЫВОДЫ**

1. Ритмичность физиологических и психологических показателей пловцов-подростков не зависит от времени тренировочного занятия и достаточно выражена как у пловцов, тренирующихся в утреннее время, так и у тех, кто тренируется в дневные часы. Пловцы 12-13 лет отличаются более выраженной циркадианной ритмической организацией по сравнению с 14-15-летними пловцами.

2. Тип высшей нервной деятельности и принадлежность к определенному профилю функциональных сенсомоторных асимметрий отражаются на циркадианной ритмичности физиологических и психологических показателей. Более выражена циркадианная ритмичность у юных пловцов-сангвиников. Среди пловцов с разным профилем функциональных асимметрий меньшей ритмичностью обладают пловцы с левым профилем.

3. Подростки-пловцы характеризуются преобладанием двух хронотипов: аритмик, ближе к жаворонку, и аритмик. Ритмичность физиологических и психологических показателей по-разному выражена у юных пловцов разного хронотипа. Большей ритмичностью обладают пловцы-подростки с хронотипом «аритмик, ближе к жаворонку».

Полученные данные об особенностях хронобиологической адаптации организма подростков к занятиям плаванием позволят выбрать оптимальный тренировочный режим и повысить тем самым эффективность тренировочного процесса. Выраженная циркадианная ритмичность является, возможно, критерием оптимального состояния, а ее отсутствие, по всей видимости, свидетельствует, о состояниях переутомления, перетренированности, а также о предболезненном состоянии. Располагая такими данными, можно корректировать тренировочный процесс, планируя его эффективнее и безопаснее для здоровья спортсмена.

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Агаджанян Н. А. Биоритмы, спорт, здоровье / Н.А. Агаджанян, Н.Н. Шабатура. М: Физкультура и спорт, 1989. 208 с.
2. Алякринский Б.С. Проблемы циркадианности // Биоритмологические исследования в космической биологии и медицине. Проблемы косм. биол. М.: Наука, 1989. С. 12–34.
3. Бердичевская Е.М. Функциональные асимметрии при обеспечении эффективной деятельности в спорте / Е.М. Бердичевская, А.С. Гронская, Я.Е. Бугаец, И.Э. Хачатурова. // Асимметрия. – 2007. – Т. 1, № 1. – С. 62–65. http://www.j-asymmetry.com/Asymmetry_1_2007.pdf, свободный. – Загл. с экрана.
4. Комаров Ф.И. Хронобиология и хрономедицина / Ф.И. Комаров, С.И. Рапопорт. М.: Триада-Х, 2000. 488 с.
5. Корягина Ю.В. Определитель индивидуальной единицы времени № 2005611543 / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ... (офиц. бюл.). – 2005. – № 3. – С. 184.
6. Корягина Ю.В. Cosinor Ellipse 2006 № 2006611345 / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ...

(офиц. бюл.).– 2006. – № 3 (56). – С. 42.
7. Корягина Ю.В. Хронобиологические основы спортивной деятельности. Омск: Издательство СибГУФК, 2008. 264 с.
8. Корягина Ю.В. Исследования психофизиологических особенностей спортсменов с помощью специализированного аппаратно-программного комплекса / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Научные труды: ежегодник. Омск: Изд-во СибГУФК, 2010. С. 63–67.
9. Романов Ю.А. Хронотопобиология как одно из важнейших направлений современной теоретической биологии // Хронобиология и хрономедицина. М.: ТриадаХ, 2000. С. 9–24.
10. Сигида Р.С. Особенности организации ритмостаза у подростков с различной адаптацией к учебным нагрузкам: Дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь: Ставроп. гос. ун-т, 2004. 155 с.
11. Фомина Е.В. Функциональная асимметрия мозга и адаптация к экстремальным спортивным нагрузкам. Омск: Изд-во СибГУФК, 2006. 196 с.
12. Шапошникова В.И. Хронобиология и спорт: монография / В.И. Шапошникова, В.А. Таймазов. М.: Советский спорт, 2005. 180 с.
13. Шульгатая В.В. Электрофизиологические корреляты произвольных движений и индивидуальный профиль асимметрии мозга в возрастном аспекте: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - М., 2000. 21 с.
14. Halberg F. Rythmes circadiens et rythmes de basses frequences en physiologic humaine / F. Halberg, A. Reinberg // J. Physiol. (France). – 1967, 59. – Suppi. I. – P. 117–200.
15. Ostberg O. Circadian Rhythms of Food Intake and Oral Temperature in “Morning” and “Evening” Groups of Individuals // Ergonomics. – 1973. – Vol. 16, № 2. – P. 203–209.

# ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ СИНДРОМА СЛАБОСТИ СИНУСОВОГО УЗЛА У ДЕЙСТВУЮЩЕГО СПОРТСМЕНА

**© В.Ю. Преображенский**
**УДК 61:796/799**
**П 72**

**В.Ю. Преображенский, О.В. Зиновьев, Е.В. Сидоренко, К.В. Лядов**
ФГУ «Лечебно-реабилитационный центр» Министерства здравоохранения и социального развития России (Москва)
ozinvev@rambler.ru

**РЕЗЮМЕ**

Описание случая синдрома слабости синусового узла (СССУ) у действующего спортсмена, тренированного на выносливость. Во время планового медицинского осмотра спортсмен пожаловался на перебои в работе сердца. При суточном мониторировании ЭКГ зарегистрировали синусовые паузы с продолжительностью асистолии до 8 с. Был установлен двухкамерный электрокардиостимулятор (ЭКС) с режимом работы по требованию. Спортсмен продолжает активную соревновательную деятельность до настоящего времени. Наблюдение за спортсменом продолжается.

***Ключевые слова:*** *синдром слабости синусового узла, спортсмен, синусовые паузы, электрокардиостимулятор.*

## CASE DESCRIPTION OF SINUS SYNDROM IN AN ACTIVE ATHLETE

**V.U. Preobrazhenskiy, O.V. Zinoviev, E.V. Sidorenko, K.V. Lyadov**
FSI «Medical Rehabilitation Centre» Ministry of Public Health and Social Development, Russia, Moscow

**SUMMARY**

The article presents a case description of sinus syndrome in an active athlete trained for endurance and patient monitoring. The athlete complained to disruptions of the heart during a routine medical examination. Sinus pauses with the duration of asystole up to 8 seconds were recorded in the process of ECG monitoring. It was installed two-chamber pacemaker (ECS) with the on-demand regime. The athlete has kept on an active competitive activity up to date. Watching an athlete continues.

***Key words:*** *sick sinus syndrome, athlete, sinus pauses, pacemaker.*

## ВВЕДЕНИЕ

У хорошо тренированных спортсменов в видах спорта, требующих выносливости, могут регистрироваться в покое бессимптомные брадикардия с частотой сердечных сокращений (ЧСС) менее 40 уд/мин и синусовые паузы с асистолией более 3 с. Брадикардия рассматривается как результат физиологического адаптивного изменения автономной нервной системы спортсменов. Обследование может быть ограничено осмотром врача и ЭКГ. Лечения обычно не требуется [1]. Существует и более осторожный подход, когда не имеющими клинического значения считают бессимптомные синусовые паузы или остановку синусового узла у спортсменов продолжительностью до 3 с. Более продолжительные симптомные паузы будут ненормальными даже у тренированных атлетов. Им рекомендуется провести обследование, включающее по крайней мере ЭКГ покоя в 12 отведениях, суточное мониторирование ЭКГ, ЭХОКГ и нагрузочный тест [2, 3]. У некоторых людей с прогрессирующими расстройствами внутрисердечной проводящей системы и врожденным синдромом слабости синусового узла (СССУ) выявлены мутации SCN5A, вовлекающие натриевый канал сердца [2]. На сегодняшний день рекомендуется установка постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС) пациентам с СССУ с паузами и/или брадикардией при наличии пресинкопе, синкопе [4, 5]. Решение по имплантации ЭКС у пациентов с остановкой синусового узла с продолжительностью асистолии более 3 с без симптомов принимается индивидуально [6]. В случае имплантации ЭКС допускается участие таких людей в видах спорта с небольшими и умеренными требованиями к сердечно-сосудистой системе [7]. Другой вариант допуска заключается в принятии решения по результатам кардиологического обследования, включающего нагрузочное тестирование на уровне предполагаемых нагрузок [2]. Оба подхода ограничивают участие людей с имплантированным ЭКС в контактных видах спорта. Имеющиеся наблюдения за спортсменами с установленным ЭКС ограничены. Но, например, девятимесячное наблюдение голландской команды исследователей указывает на безопасность занятий спортом на выносливость с высокой динамической интенсивностью у пациентов с имплантированным ЭКС. В их работе у одного пациента с ЭКС показанием для имплантации послужили симптомные эпизоды асистолии до 10-14 с [8]. Предлагаем наше наблюдение за действующим спортсменом без явных симптомов с синусовыми паузами более 3 с.

## ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

Спортсменка, 23 года, лыжница, наблюдение в течение двух лет. В мае 2008 года она успешно прошла медицинский осмотр, включавший в том числе осмотр врача-терапевта, ЭКГ, ЭХОКГ и стресс-тест (спироэргометрия на тредмиле). В октябре того же года во время очередного медицинского осмотра (УМО) на ЭКГ зарегистрирована брадикардия с ЧСС 38 уд/мин, частая суправентрикулярная экстрасистолия. Жалоб не было. Со слов пациентки, при регистрации ЭКГ в предыдущие три месяца зафиксированы паузы (продолжительность неизвестна). При Холтеровском мониторировании документированы эпизоды остановки синусового узла до 8 с в ночное время. ЭХОКГ-исследование без патологических отклонений: аорта – 2,5 см; левое предсердие – 3,3 см; правый желудочек (ПЖ) – 3,6 см; правое предсердие (ПП) – 4,0 см; конечно-диастолический размер левого желудочка (ЛЖ) – 5,0 см; конечно-систолический размер ЛЖ – 3,2 см; толщина межжелудочковой перегородки – 1,1 см; толщина задней стенки ЛЖ – 1,0 см; фракция выброса ЛЖ – 65%. Общеклинический, биохимический и гормональный анализы крови отклонений от нормы не выявили. Спортсменка была отстранена от тренировочной и соревновательной деятельности и госпитализирована с диагнозом: «СССУ. Остановка синусового узла с паузами до 8 с». Проведена чреспищеводная электростимуляция с целью оценки функции синусового узла (СУ). Время восстановления функции СУ (ВВФСУ) равнялось 4800 мс, корригированное ВВФСУ – 3880 мс, но на фоне атропина оба показателя нормализовались – 1120 мс и 200 мс соответственно. В октябре 2008 года ей имплантирован ЭКС DDDR с частотой стимуляции 30 уд/мин. Выбор частоты объяснялся тем, что в дневное время собственный ритм был выше 30 уд/мин и обеспечивал комфортное самочувствие спортсменке, а брадикардия ниже 30 уд/мин развивалась только в ночное время. В условиях отделения спортивной реабилитации спортсменка возобновила тренировки на уровне аэробных нагрузок. В декабре 2008 года после двухмесячных тренировок в отделении ей была

проведена максимальная нагрузочная проба и спортсменка продолжила тренировки в составе команды. При ЭХОКГ-исследовании в декабре по сравнению с октябрем 2008 года выявлено небольшое уменьшение размеров правых камер сердца (ПЖ – 3,47 см; ПП – 3,57 см). При повторном суточном мониторировании ЭКГ ритм ЭКС регистрировался преимущественно в ночное время (во время сна). В мае и октябре 2009 года спортсменка прошла очередные обследования, в том числе осмотр терапевта, ЭКГ покоя, нагрузочный тест, ЭХОКГ и суточное мониторирование ЭКГ.

В марте 2010 года у спортсменки впервые появились жалобы на утомляемость, по поводу которых ей было проведено внеочередное обследование. На ЭКГ покоя периодически регистрировалась работа ЭКС. ЭХОКГ без особенностей. Общеклинический анализ крови: показатели в норме. Нагрузочный тест не выявил снижения работоспособности по сравнению с результатами тестирования в декабре 2009 года. Суточное мониторирование ЭКГ: работа стимулятора преимущественно в ночное время. При сравнении результатов суточного мониторирования ЭКГ с октября 2008 по март 2010 года наше внимание привлекло постепенное снижение среднесуточной ЧСС: 53 – 48 – 41 – 42 – 35 уд/мин. Предполагалось, что уменьшение среднесуточной ЧСС было связано с увеличением степени тренированности у данной спортсменки, что могло бы привести к парадоксальному ухудшению самочувствия в покое с симптомами слабости. Но анализ представленных ниже результатов повторных стресс-тестов с декабря 2008 по март 2010 года свидетельствовал против этой гипотезы. Показатели МПК: 64 – 75 – 60 – 63 – 68 – 69 мл/кг*мин и мощности нагрузки: 262 – 262 – 262 – 284 – 262 – 296 Вт у спортсменки за период наблюдения менялись. При этом на максимальной для неё нагрузке ЧСС оставалась стабильной: 160 – 153 – 160 – 156 – 160 – 162 уд/мин, что указывало на сопоставимый уровень усилий со стороны спортсменки при каждом тесте. Иными словами, отсутствовала линейная связь между показателями среднесуточной ЧСС и физической подготовленности спортсменки. Максимальный пульс при нагрузке колебался в пределах 77-83% от должного. Мы посчитали это проявлением хронотропной недостаточности. В итоге, мы расценили появление жалоб у пациентки как проявление естественного течения заболевания.

Ей было рекомендовано перепрограммирование ЭКС на более высокий порог ЧСС. Спортсменке было также предложено уменьшить интенсивность тренировок. После перепрограммирования ЭКС на более высокий порог ЧСС – до 50 уд/мин – самочувствие у женщины нормализовалось. Она продолжает занятия спортом с меньшим уровнем нагрузки.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Приведенный случай подтверждает необходимость регулярного углубленного медицинского обследования спортсменов, включающего как минимум врачебный опрос и осмотр, регистрацию ЭКГ покоя и нагрузки для своевременного выявления развивающихся болезней сердца. Продемонстрирована также возможность участия пациента с установленным диагнозом синдром слабости синусового узла продолжить занятия спортом с высокой динамической нагрузкой после имплантации электрокардиостимулятора на протяжении 1,5 лет.

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Antonio Pelliccia et al. Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease, A consensus document from the Study Group of Sports Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology // European Heart Journal. – 2005;26. – P. 1422–1445.
2. Douglas P. Zipes, MD, MACC, Chair Michael J. Ackerman, MD, PHD, FACC, N. A. Mark Estes III, MD, FACC, Augustus O. Grant, MB, CHB, PHD, FACC, Robert J. Myerburg, MD, FACC, George Van Hare, MD, FACC Task Force 7 // Arrhythmias, JACC. – 2005. – Vol. 45, N 8, April 19. – P. 1354–1363.
3. Domenico Corrado. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete // European Heart Journal. – 2010; 31. – P. 243–259.
4. Panos E. Vardas Panos E. Vardas* (Chairperson) (Greece); Angelo Auricchio (Switzerland); Jean-Jacques Blanc (France); Jean-Claude Daubert (France); Helmut Drexler (Germany); Hugo Ector (Belgium); Maurizio Gasparini (Italy); Cecilia Linde (Sweden); Francisco Bello Morgado (Portugal); Ali Oto (Turkey); Richard Sutton (UK); Maria Trusz-Gluza (Poland), Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy // European Heart Jour-

nal. – 2007; 28. – P. 2256–2295.
5. Рекомендации по проведению клинических электрофизиологических исследований, катетерной (радиочастотной) абляции и имплантации кардиостимуляторов, кардиовертеров-дефибрилляторов у больных с нарушениями ритма сердца. ВНОК, ВНОА, М., 2005. С. 38–39.
6. Sanna N. et al. Prolonged asystolia in a young athlete: a case of sinus arrest during REM sleep // Int. J. Sports Med. – 2004; Aug; 25(6). – P. 457–460.
7. Hein Heidbüchela et al. Recommendations for participation in leisure-time physical activity and competitive sports in patients with arrhythmias and potentially arrhythmogenic conditions Part I: Supraventricular arrhythmias and pacemakers // European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. – 2006; 13. – P. 475–484.
8. Bennekers J.H., van Mechelen R., Meijer A. Pacemaker safety and long-distance running // Netherlands Heart Journal. – 2004. – Vol. 12, N. 10, October.

# ИССЛЕДОВАНИЕ СПИНАЛЬНО-МОТОРНЫХ ПРОЕКЦИЙ МЫШЦ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ АДАПТАЦИИ К СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

© О.В. Ланская
УДК 612.816
Л 22

**О.В. Ланская, Е.Ю. Андриянова**
Великолукская государственная академия физической культуры и спорта,
кафедра физиологии и спортивной медицины
Великие Луки, Россия
lanskaya2012@yandex.ru

**РЕЗЮМЕ**

С целью изучения сетей мотонейронов, обеспечивающих организацию движений на спинальном уровне, было произведено картирование представительства в спинном мозге мышц нижних конечностей у квалифицированных спортсменов и у лиц, не занимающихся спортом. Выявлено, что под влиянием двигательной деятельности уровень спинного мозга между T11-T12 позвонками соответствует точке с наибольшей плотностью мотонейронов билатеральных двуглавых бедра, подколенных, камбаловидных и коротких сгибателей пальцев. В другой исследованной группе испытуемых этой точке соответствует участок спинного мозга между спинномозговыми позвонками T12-L1.

***Ключевые слова:*** *адаптация нейромоторного аппарата к спортивной деятельности, спинальные механизмы, мультисегментарные моносинаптические ответы мышц нижних конечностей.*

## STUDY OF SPINAL-MOTOR PROJECTION OF LOWER LIMB MUSCLES UNDER THE INFLUENCE OF LONG-TERM ADAPTATION TO SPORT ACTIVITY

**O.V. Lanskaya, E.U. Andriyanova**
Velikie Luki State Academy of Physical Education and Sport
Subdepartment of Physiology and Sport Medicine
Velikie Luki, Russia

**SUMMARY**

To study the motor neuron networks that provide the organization of movements at the spinal level it has been made a mapping representation in the spinal cord of lower limb muscles among qualified athletes and persons who are not involved in sports. It was revealed that the spinal cord between T11-T12 vertebrae corresponds to the point with the highest density of motor neurons of bilateral double-headed femur, popliteal, soleus and flexor short fingers under the influence of motor activity level. In another group of subjects studied this point corresponds to area of spinal cord between spinal vertebrae T12-L1.

***Key words:*** *adaptation of neuromotor apparatus to sports activities; spinal mechanisms; multisegment monosynaptic responses of lower limb muscles.*

## ВВЕДЕНИЕ

Для понимания функциональной организации движений человека и механизмов управления ими необходимо изучение представительства скелетных мышц в двигательной коре головного мозга, а также на спинальном уровне. В настоящее время имеются достаточно обширные сведения, касающиеся исследований коркового моторного представительства скелетных мышц [7, 8, 12]. Такие данные получены с помощью транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС). Использование данного метода позволяет активировать разные отделы моторной коры головного мозга и с высокой точностью определять границы локализации разных мозговых функций, включая корковое представительство скелетных мышц, расширяя представления о физиологии и патофизиологии различных процессов в мозге [9, 11]. Полученные таким образом сведения позволили осуществить построение карты корковой проекционной области, определяемой по числу точек на скальпе, при стимуляции которых регистрируется вызванный моторный ответ с мышцы-мишени.

В отечественной и зарубежной литературе имеются данные о применении ТМС с целью исследования функционального состояния двигательной системы спортсменов. Исследование кортикомоторных проекций мышц кисти посредством метода ТМС у профессиональных бадминтонистов по сравнению с любителями выявило увеличение амплитуды вызванных моторных ответов (ВМО) и смещение двигательной проекционной области мышц кисти для «играющей руки» у всех профессионалов; у части бадминтонистов обнаружено также снижение порога появления ВМО. В группе любителей все исследованные параметры (пороги ВМО, амплитуда ВМО, размер и расположение карт ВМО) находились в пределах средних нормативных значений [10]. В свою очередь, Р.М. Городничевым, Д.А. Петровым, Р.Н. Фоминым и др. [1] была проведена оценка параметров ВМО мышц верхних и нижних конечностей при магнитной стимуляции моторных зон коры головного мозга, спинномозговых сегментов и периферического нерва у спортсменов, адаптированных к работе разной длительности и интенсивности (спринтеры, стайеры) и имеющих разную спортивную квалификацию. Авторами установлено, что максимальная амплитуда ВМО медиальной икроножной и камбаловидной мышц при ТМС головного мозга в группе стайеров выше по сравнению со спринтерами. Выявлено также, что лыжники-гонщики высокой квалификации отличались от менее квалифицированных низкими порогами возбуждения и более высокой максимальной амплитудой ВМО двуглавой мышцы плеча, лучевого сгибателя кисти, медиальной икроножной и камбаловидной мышц.

Рядом авторов [5], изучивших влияние различной по направленности экстремальной двигательной деятельности на состояние кортикоспинальных механизмов управления мышечным сокращением человека, высказано предположение, что корковые структуры, которым принадлежит главенствующая роль в осуществлении произвольных движений, подвергаются преобразованиям в большей мере, чем спинальные механизмы, что согласуется с результатами исследований других авторов [2, 3, 4]. Вместе с тем остаются малоизученными особенности спинального представительства скелетных мышц нижних конечностей под влиянием внешних факторов, в том числе специфической двигательной деятельности. Таким образом, с целью изучения сетей мотонейронов, обеспечивающих организацию движений на спинальном уровне, было произведено картирование представительства в спинном мозге восьми билатеральных мышц бедра, голени и стопы у квалифицированных спортсменов, а также у лиц, не занимающихся спортом.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования мультисегментарных моносинаптических ответов (MMRs) проводились в лаборатории нейрофизиологии НИИ проблем спорта и оздоровительной физической культуры на базе ФГОУ ВПО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта». MMRs билатеральных мышц нижних конечностей были изучены у 13 здоровых спортсменов-мужчин возраста 18-22 лет, специализирующихся в баскетболе, имеющих спортивную квалификацию от I спортивного разряда до кандидата в мастера спорта, и у 18 практически здоровых мужчин, не занимающихся спортом.

В исследовании использовалась техника вызова

одновременных билатеральных моносинаптических рефлексов целого ряда скелетных мышц нижних конечностей в ответ на накожную электрическую стимуляцию умеренной интенсивности, приложенную на нижнегрудном и поясничном спинальном уровнях [6]. Авторы, предложившие данный метод, показали, что при накожной стимуляции спинного мозга на вышеуказанных уровнях в симметрично расположенных мышцах нижних конечностей регистрируются двигательные ответы, характеристики которых указывают на их эквивалентность Н-рефлексу скелетных мышц.

Регистрацию биоэлектрических ответов выполняли с использованием биполярных накожных электродов с межэлектродным расстоянием 2 см, устанавливавшихся на восьми билатерально расположенных мышцах ног – двуглавых бедра, подколенных, камбаловидных и коротких сгибателей пальцев. Каждая пара электродов была установлена по центру над брюшком мышцы с ориентацией вдоль волокон. Для стимуляции катод располагали поверх кожи над межпозвонковой щелью последовательно между T11-T12, T12-L1, L1-L2, L2-L3, L3-L4 позвонками, а два больших анода – билатерально по передней поверхности подвздошных гребней. Для каждого вышеуказанного уровня поверхностной проекции спинного мозга выявлялась точка с самым низким порогом и наибольшим значением амплитуды ответов билатеральных проксимальных и дистальных мышц ног, свидетельствующая о наибольшей плотности мотонейронного представительства исследуемых мышц. Испытуемые находились в положении лежа на спине.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлено, что стимуляция каждого вышеуказанного уровня сопровождалась регистрацией рефлекторных двигательных ответов со всех проксимальных и дистальных мышц нижних конечностей. В табл. 1 указаны среднегрупповые пороговые величины MMRs билатеральных мышц нижних конечностей у квалифицированных спортсменов и у лиц, не занимающихся спортом.

Сравнительный анализ представленных в табл. 1 показателей выявил, что в группе лиц, не ассоциированных со спортивной деятельностью, также как и у спортсменов-баскетболистов, среднегрупповые значения порогов MMRs билатеральных двуглавых бедра, подколенных, камбаловидных и коротких сгибателей пальцев стоп, полученные при стимуляции на уровнях T11-T12, T12-L1, L1-L2, оказались значительно ниже соответствующих величин, зарегистрированных при стимуляции на уровне между спинномозговыми позвонками L3-L4. При этом в ряде случаев наблюдались статистически значимые отличия в показателях ($p<0,05$; $p<0,01$; $p<0,001$). Установлено, что наименьшие пороговые значения MMRs большинства исследованных мышц в группе спортсменов регистрировались на уровне T11-T12, а у лиц, не занимающихся спортом, – на уровне между T12-L1 позвонками по сравнению с другими изучаемыми точками электрической накожной стимуляции спинного мозга (табл. 1). Вследствие этого оптимальной позицией, соответствующей точке с самым низким порогом появления ответов, для исследованных мышц у квалифицированных баскетболистов являлся уровень T11-T12, а у испытуемых второй исследованной группы – T12-L1.

Данный факт подтверждался и наивысшими значениями максимальной амплитуды MMRs билатеральных двуглавых бедра, подколенных, а также камбаловидных и коротких сгибателей пальцев, полученными при стимуляции спинного мозга между позвонками T11-T12 у спортсменов и на уровне T12-L1 – у лиц, не занимающихся спортивной деятельностью (табл. 2).

Выявлено также, что практически на всех изучаемых уровнях стимуляции спинного мозга у квалифицированных спортсменов в большинстве случаев зарегистрированы более низкие относительно второй группы испытуемых среднегрупповые пороговые значения рефлекторных двигательных ответов исследованных мышц нижних конечностей (табл. 1) наряду с наиболее высокими показателями максимальной амплитуды MMRs данных мышц (табл. 2). При этом у спортсменов на уровне стимуляции спинного мозга между T11-T12 позвонками наблюдалось достоверное снижение ($p<0,01$; $p<0,05$) пороговых величин MMRs билатеральных двуглавых мышц бедра и камбаловидных (табл. 1), а также достоверно значимое увеличение ($p<0,05$) амплитуды

MMRs левой двуглавой мышцы бедра по сравнению с группой лиц, не занимающихся спортом (табл. 2). Полученные данные свидетельствуют о повышенной возбудимости спинальных α-мотонейронов мышц бедра и голени в группе спортсменов-баскетболистов именно на уровне спинного мозга между T11-T12 позвонками, который, в свою очередь, соответствует позиции с наибольшей плотностью мотонейронов исследованных билатеральных двуглавых бедра, подколенных, а также камбаловидных и коротких сгибателей пальцев.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проведенного исследования установлено, что в группе квалифицированных спортсменов уровень спинного мозга между T11-T12 позвонками соответствует точке с наибольшей плотностью мотонейронного пула билатеральных двуглавых бедра, подколенных, а также камбаловидных и коротких сгибателей пальцев. У лиц, не занимающихся спортивной деятельностью, этой точке отвечает участок спинного мозга на уровне T12-L1. Анализ полученных наблюдений указывает

**Таблица 1**

**Пороговые величины MMRs билатеральных мышц нижних конечностей у квалифицированных спортсменов и лиц, не занимающихся спортом (мА), M±m**

| | Изучаемые уровни стимуляции спинного мозга | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | T11-T12 | | T12-L1 | | L1-L2 | | L2-L3 | | L3-L4 | |
| | лица, не заним-ся спортом, n=18 | спорт-смены, n=13 | лица, не заним-ся спортом, n=18 | спорт-смены, n=13 | лица, не заним-ся спортом, n=18 | спорт-смены, n=13 | лица, не заним-ся спортом, n=18 | спорт-смены, n=13 | лица, не заним-ся спортом, n=18 | спорт-смены, n=13 |
| Двуглавая мышца бедра (левая) | 45,08 ± 2,10* | 36,18 ± 1,72*** | 42,39 ± 2,72* | 37,85 ± 2,60*** | 45,73 ± 2,57 | 38,75 ± 3,05** | 47,44 ± 2,94 | 46,74 ± 2,35 | 52,42 ± 2,38 | 52,21 ± 2,57 |
| | **p<0,01** | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Двуглавая мышца бедра (правая) | 44,20 ± 2,87* | 36,91 ± 1,90*** | 41,84 ± 3,14* | 38,92 ± 3,17** | 43,23 ± 3,20* | 40,52 ± 3,27** | 47,61 ± 3,27 | 49,56 ± 2,40 | 53,58 ± 3,28 | 54,45 ± 3,00 |
| | **p<0,05** | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Подколенная мышца (левая) | 41,79 ± 2,79* | 36,74 ± 3,03** | 40,60 ± 2,58* | 39,43 ± 1,82** | 43,24 ± 2,49* | 41,75 ± 2,58* | 47,23 ± 2,82 | 45,55 ± 2,47 | 52,47 ± 3,45 | 51,43 ± 3,84 |
| | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Подколенная мышца (правая) | 42,71 ± 2,89 | 36,24 ± 2,1*** | 37,35 ± 2,60** | 40,54 ± 3,06** | 42,09 ± 2,89* | 45,22 ± 2,78* | 46,97 ± 3,21 | 49,31 ± 3,35 | 51,51 ± 3,37 | 54,69 ± 2,85 |
| | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Камбаловидная (левая) | 42,29 ± 2,31 | 34,94 ± 2,59** | 36,73 ± 1,99** | 35,12 ± 1,99** | 39,60 ± 2,50* | 35,79 ± 2,49** | 43,19 ± 2,85 | 38,00 ± 3,14* | 48,93 ± 3,34 | 51,04 ± 4,16 |
| | **p<0,05** | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Камбаловидная (правая) | 42,07 ± 2,33 | 35,44 ± 1,66*** | 37,69 ± 2,83* | 36,32 ± 2,25** | 39,01 ± 2,60* | 39,58 ± 3,38* | 44,18 ± 3,30 | 41,10 ± 3,26* | 50,19 ± 3,92 | 51,58 ± 3,72 |
| | **p<0,05** | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Короткий сгибатель пальцев (левый) | 52,50 ± 3,36 | 46,50 ± 2,30 | 52,11 ± 2,61 | 47,89 ± 3,02 | 52,38 ± 2,68 | 48,81 ± 2,27 | 55,56 ± 2,66 | 50,58 ± 1,80 | 54,84 ± 2,64 | 52,82 ± 3,33 |
| | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Короткий сгибатель пальцев (правый) | 53,20 ± 3,01 | 50,90 ± 3,20 | 48,98 ± 2,89 | 49,52 ± 3,38 | 49,07 ± 2,78 | 50,90 ± 3,28 | 54,82 ± 2,69 | 54,97 ± 3,41 | 53,30 ± 3,38 | 54,71 ± 2,88 |
| | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |

*Примечание.* Достоверность отличия от соответствующего параметра, полученного при стимуляции на уровне L3-L4: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001.

**Таблица 2**

**Значения максимальной амплитуды MMRs билатеральных мышц нижних конечностей у квалифицированных спортсменов и лиц, не занимающихся спортом (мВ), M±m**

| | Изучаемые уровни стимуляции спинного мозга | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | T11-T12 | | T12-L1 | | L1-L2 | | L2-L3 | | L3-L4 | |
| | лица, не заним-ся спортом, n=18 | спорт-смены, n=13 | лица, не заним-ся спортом, n=18 | спорт-смены, n=13 | лица, не заним-ся спортом, n=18 | спорт-смены, n=13 | лица, не заним-ся спортом, n=18 | спорт-смены, n=13 | лица, не заним-ся спортом, n=18 | спорт-смены, n=13 |
| Двуглавая мышца бедра (левая) | 2,01 ± 0,33 | 3,21 ± 0,49 | 2,10 ± 0,36 | 2,79 ± 0,41 | 1,92 ± 0,31 | 2,12 ± 0,32 | 1,83 ± 0,35 | 2,45 ± 0,44 | 1,66 ± 0,26 | 2,12 ± 0,33 |
| | **p<0,05** | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Двуглавая мышца бедра (правая) | 2,12 ± 0,31 | 3,01 ± 0,47* | 2,22 ± 0,30 | 2,66 ± 0,49 | 1,87 ± 0,28 | 1,71 ± 0,44 | 1,74 ± 0,27 | 2,09 ± 0,33 | 1,54 ± 0,23 | 1,78 ± 0,27 |
| | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Подколенная мышца (левая) | 4,74 ± 0,63 | 3,47 ± 0,70 | 4,76 ± 0,67 | 4,40 ± 1,02 | 4,55 ± 0,68 | 4,37 ± 1,10 | 3,99 ± 0,74 | 4,00 ± 0,96 | 3,46 ± 0,63 | 3,87 ± 0,94 |
| | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Подколенная мышца (правая) | 3,97 ± 0,49 | 3,63 ± 0,53 | 3,98 ± 0,45 | 3,39 ± 0,60 | 3,34 ± 0,48 | 3,05 ± 0,59 | 2,92 ± 0,50 | 2,37 ± 0,61 | 2,77 ± 0,47 | 2,69 ± 0,62 |
| | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Камбаловидная (левая) | 6,15 ± 0,62 | 7,55 ± 0,91** | 6,16 ± 0,57 | 6,68 ± 0,74* | 5,96 ± 0,61 | 6,31 ± 0,78* | 5,16 ± 0,67 | 5,05 ± 0,81 | 4,94 ± 0,65 | 3,94 ± 0,75 |
| | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Камбаловидная (правая) | 6,66 ± 0,72 | 7,87 ± 1,00** | 7,32 ± 0,72 | 7,01 ± 0,78* | 7,04 ± 0,79 | 7,74 ± 1,09* | 5,88 ± 0,75 | 5,41 ± 0,96 | 6,33 ± 0,88 | 4,18 ± 0,82 |
| | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Короткий сгибатель пальцев (левый) | 1,05 ± 0,20 | 1,32 ± 0,26 | 1,17 ± 0,22 | 0,86 ± 0,20 | 1,14 ± 0,27 | 1,04 ± 0,25 | 0,98 ± 0,21 | 1,02 ± 0,27 | 0,98 ± 0,22 | 1,07 ± 0,22 |
| | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |
| Короткий сгибатель пальцев (правый) | 1,22 ± 0,30 | 1,53 ± 0,67 | 1,46 ± 0,30 | 1,17 ± 0,43 | 1,10 ± 0,24 | 0,67 ± 0,16* | 1,23 ± 0,49 | 1,32 ± 0,30 | 1,26 ± 0,27 | 1,51 ± 0,34 |
| | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | | p>0,05 | |

*Примечание*. Достоверность отличия от соответствующего параметра, полученного при стимуляции на уровне L3-L4: * – p<0,05; ** – p<0,01.

на лабильность пластических изменений в спинальных структурах под влиянием специфической двигательной деятельности, о чем свидетельствуют более низкие пороги и увеличение амплитуды MMRs исследованных мышц бедра, голени и стопы, а также увеличение двигательного представительства этих мышц на изучаемом спинальном уровне. Таким образом, соматотопическое картирование спинального представительства скелетных мышц, на наш взгляд, позволяет изучать адаптацию нейрональных сетей спинного мозга к выполнению физической нагрузки спортсменами, а также их перестройки под влиянием патологических факторов.

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Городничев Р.М., Петров Д.А., Фомин Р.Н. и др.. Влияние напряженной мышечной деятельности на моторные ответы при магнитной стимуляции головного и спинного мозга // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, № 6. – С. 106–112.
2. Городничев Р.М. Спортивная электронейромиография. Великие Луки: ВЛГАФК, 2005. 229 с.

3. Мак-Комас А. Дж. Скелетные мышцы. Киев: Олимпийская литература, 2001. 406 с.
4. Никитин С.С., Куренков А.Л. Магнитная стимуляция в диагностике и лечении болезней нервной системы: Руководство для врачей. М.: САШКО, 2003. 378 с.
5. Фомин Р.Н., Сергеев В.Н., Нестерик К.В. и др. Влияние экстремальной двигательной деятельности на состояние кортикоспинальных механизмов управления мышечным сокращением человека // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. – 2010. – № 3(17). – С. 18–21.
6. Courtine G. Modulation of multisegmental monosynaptic responses in a variety of leg muscles during walking and running in humans / G. Courtine, S.J. Harkema, C. Dy // The Journal of Physiology. – 2007. – 582 (3). – P. 1125–1139.
7. Maegaki Y., Maeoka Y., Ishii S. et al. Central motor reorganization in cerebral palsy patients with bilateral cerebral lesion // Pediatr. Res. – 1999; 45(4 Pt. 1). – P. 559–567.
8. Nithi K.A., Mills K.R. Mapping motor cortex projections to single motor units in humans with transcranial magnetic stimulation // Muscle Nerve. – 2000; 23(10). – P. 1542–1548.
9. Pascual-Leone A., Walsh V., Rothwell J.C. Transcranial magnetic stimulation in cognitive neuroscience-virtual lesion, chronometry, and functional connectivity // Curr. Opin. Neurobiol. – 2000; 10(2). – P. 232–237.
10. Pearce A.J., Thickbroom G.W., Byrnes M.L. et al. Functional reorganization of the corticomotor projection to the hand in skilled racquet players // Exp. Brain Res. – 2000; 130(2). – P. 238–243.
11. Rossini P.M., Pauri F. Neuromagnetic integrated methods tracking human brain mechanisms of sensorimotor areas 'plastic' reorganization. Brain Res. Brain Res. Rev. – 2000; 33(2-3). – P. 131–154.
12. Watson C., Walshaw D., McMillan A.S. Effect of motor tasks on the cortical topography of the human masseter muscles // Arch. Oral Biol. – 2000; 45(9). – P. 767–773.


# ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЗА ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ ДЕТЕЙ В ЛЕТНЕМ ЗАГОРОДНОМ УЧРЕЖДЕНИИ ОТДЫХА И ОЗДОРОВЛЕНИЯ

© Т.В. Соболева
УДК 611.1-053.3:362.13
С 54

**Т.В. Соболева, Т.Н. Николаева**
Ярославская государственная медицинская академия, кафедра факультетской педиатрии с пропедевтикой детских болезней, Ярославль, Россия
taniasoboleva@mail.ru

**РЕЗЮМЕ**

*Цель исследования.* Оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой, дыхательной и вегетативной нервной системы за время пребывания ребенка в оздоровительном лагере и определить диагностическую значимость используемых для контроля эффективности оздоровления критериев.

*Материалы и методы.* В исследовании приняли участие 250 детей и подростков в возрасте от 7 до 15 лет, из них 128 (51,2%) мальчиков и 122 (48,8%) девочек. Обследование проводилось в начале и в конце лагерной смены. Исследовались показатели функционального состояния дыхательной (ЖЕЛ, проба Генчи, жизненный индекс – ЖИ) и сердечно-сосудистой системы (ЧСС, уровень артериального давления, проба Мартине-Кушелевского, коэффициент выносливости – КВ, индекс Робинсона – ИР, индекс Кердо – ИК).

*Результаты.* Летняя оздоровительная компания позволяет повысить функциональные возможности организма детей. В целом, за время пребывания в лагере отмечено улучшение всех исследуемых показателей. Наиболее выражена положительная динамика показателей, характеризующих функциональное состояние дыхательной системы, поэтому именно они могут использоваться при оценке оздоровительных мероприятий в загородных оздоровительных лагерях.

***Ключевые слова:*** *детский оздоровительный лагерь, показатели кардиореспираторной системы.*

# DINAMIC OF FUNCTIONAL INDICATORS OF CARDIORESPIRATORY SYSTEM DURING THE TIME CHILDREN SPENT IN THE SUMMER COUNTRY FACILITY OF REST AND RECOVERY

**T.V. Soboleva, T.N. Nikolaeva**
Yaroslavl State Medical Academy, Sub-department of Faculty Pediatry with Propedeutics of Children Diseases, Yaroslavl, Russia

**SUMMARY**

*The aim of the study.* Assess the functional status of the cardiovascular, respiratory and autonomic nervous systems during the child's stay in summer camp and to determine the diagnostic utility used for monitoring the effectiveness of recovery criteria.

*Materials and methods.* The study involved 250 children and adolescents aged 7 to 15 years, of whom 128 (51,2%) males and 122 (48,8%) girls. The survey was conducted at the beginning and at the end of a camp shift. We investigated the functional status of the respiratory (vital capacity, standard Genci, the life index – ZHI) and cardiovascular systems (heart rate, blood pressure, test Martinet Kushelevskogo coefficient of endurance – HF, an index of Robinson – IR, index Kerdo – IK).

*Results.* Summer recovery company allows to improve the functionality of the organism of children. In general, there was noted an improvement of all studied parameters during the period spent in the camp. The positive dynamics of indicators characterized the state of respiratory system were the most pronounced, so they can be used in assessing the recreational activities in the country camps.

***Key words:*** *children recovery camp, indicators of cardiorespiratory system.*

## АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Данные многочисленных исследований свидетельствуют о неблагоприятных тенденциях в состоянии здоровья школьников [2]. К наиболее распространенной и доступной форме укрепления здоровья учащихся относится организованный отдых в летних оздоровительных лагерях общего типа [3, 4]. Однако к настоящему времени отсутствуют единые критерии оценки медицинской эффективности оздоровления детей в подобных учреждениях. Разработка и апробация таких критериев, в том числе с применением функциональных показателей дыхательной и сердечно-сосудистой систем, является актуальной задачей педиатрической практики [5, 6].

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой, дыхательной и вегетативной нервной системы за время пребывания ребенка в оздоровительном лагере и определить диагностическую значимость используемых для контроля эффективности оздоровления критериев.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе стационарного учреждения отдыха и оздоровления детей «Березка» Ярославской области. В исследовании приняли участие 250 детей и подростков в возрасте от 7 до 15 лет, из них 128 (51,2%) мальчиков и 122 (48,8%) девочек. Обследование проводилось в начале и в конце лагерной смены. Показатели функционального состояния дыхательного аппарата изучались с помощью проб, оценивающих жизненную емкость легких (ЖЕЛ) и определяющих устойчивость к гипоксии (проба Генчи). Значимым за время пребывания ребенка в лагере являлось изменение показателя ЖЕЛ на 100 мл. При оценке пробы Генчи значимым считалось увеличение времени задержки дыхания на 10% от исходного. На основе ЖЕЛ определялся и оценивался жизненный индекс (ЖИ): ЖИ = ЖЕЛ/масса тела х 100. Показатели сердечно-сосудистой системы также являются весьма чувствительными индикаторами, отражающими происходящие в организме изменения [6]. В данной работе оценивались частота сердечных сокращений (ЧСС), уровень артериального давления и для оценки реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку – проба Мартине-Кушелевского.

Определялись также следующие показатели.

- Коэффициент выносливости (КВ):

КВ = (ЧСС х САД х 10) / ПД,

где САД – показатель систолического артериального давления,

ПД – пульсовое давление.

Увеличение КВ указывает на ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы, уменьшение – на увеличение ее функциональных возможностей. Особенно ценно определение КВ в динамике пребывания ребенка в оздоровительном учреждении, так как этот показатель достаточно чутко реагирует на изменение выносливости ребенка.

- Индекс Робинсона (ИР):

ИР = (ЧСС x САД) / 100.

Используется для оценки обменно-энергетических процессов в миокарде.

- Индекс Кердо (ИК):

ИК = (1 – ДАД/ЧСС) × 100,

где ДАД – величина диастолического давления;

ЧСС – частота сердечных сокращений в минуту.

Индекс Кердо отражает степень приспособления организма к окружающим условиям. Отклонение его от нулевого значения – признак нарушения адаптационных механизмов. Известно, что преобладание у ребенка тонуса симпатического или парасимпатического отдела вегетативной нервной системы определяет уровень функционирования центрального и периферического контуров кровообращения и ритм сердца. Отрицательный индекс Кердо указывает на более благоприятный анаболический вариант метаболизма и экономичный режим функционирования, положительный – свидетельствует об усилении процессов катаболизма, характерного для напряженного функционирования и расходования резервов организма.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью программы STATISTICA 6.0 компании STATSOFT в среде WINDOWS. Наличие и сила связей между анализируемыми показателями изучались с использованием рангового коэффициента корреляции Спирмена, а также с помощью критерия Хи-квадрат. Определение значимых различий между связанными совокупностями осуществлялось с помощью Т-критерия Вилкоксона.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

При оценке показателей спирометрии в начале смены выявлено, что только 16,4% детей имели показатели ЖЕЛ в пределах средневозрастной нормы. Данную ситуацию можно объяснить тем, что современные школьники мало времени проводят на свежем воздухе, большинство из них проживают в экологически неблагополучных районах, организация в школах уроков физкультуры не способствует развитию соответствующих групп мышц, многие из подростков курят.

Несмотря на непродолжительный период времени пребывания детей в оздоровительном лагере, отмечается положительный сдвиг показателей ЖЕЛ от начала к концу смены. В начале смены средний показатель ЖЕЛ составлял 1,75 л, а в конце – 1,85 л ($p<0,001$). Улучшили данный показатель 55,4% мальчиков и 52,4% девочек. И у мальчиков, и у девочек показатель ЖЕЛ увеличился в среднем на 120 мл ($p<0,001$). Рост показателей ЖЕЛ можно объяснить увеличением двигательной активности аэробной направленности, в основном тренирующих выносливость (плавание, спортивные игры, бег) и повышающих в дальнейшем устойчивость организма к гипоксии.

Резервные возможности дыхательной системы определяли с помощью расчета жизненного индекса (ЖИ) (табл. 1). При приезде в лагерь низкий уровень резервных возможностей дыхательной системы имели 28% мальчиков и 41% девочек, детей с высоким уровнем резервных возможностей системы дыхания не было. За время лагерной смены резервные воз-

**Таблица 1**

**Динамика показателя ЖИ за период лагерной смены**

| | Мальчики, n = 128 | | Девочки, n = 122 | | Всего, n = 250 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Приезд | Отъезд | Приезд | Отъезд | Приезд | Отъезд |
| Низкий уровень | 36 (28,1%) | 20 (15,6%) | 50 (40,9%) | 42 (32,8%) | 86 (34,4%) | 62 (24,8%) |
| Средний уровень | 92 (71,8%) | 108 (88,5%) | 72 (59%) | 80 (65,5%) | 164 (65,6%) | 188 (75,2%) |
| Высокий уровень | — | — | — | — | — | — |

можности системы органов дыхания улучшились как у мальчиков (p<0,001), так и у девочек (p<0,001).

Ценность пробы с задержкой дыхания (функциональная проба Генчи) определяется возможностью в короткий отрезок времени создавать ситуацию чрезвычайного затруднения функции дыхания и кровообращения и оценивать таким образом функциональную устойчивость (выносливость) данных систем.

Результаты исследования показывают, что способность к задержке дыхания на выдохе соответствует возрастной норме у 79,2% учащихся. Таким образом, каждый пятый ребенок норматива пробы Генчи не выполняет. К концу смены 124 ребенка (49,6%) улучшили этот показатель (из них 69 мальчиков (55,6%) и 55 девочек (44,4%)). Отрицательная динамика результатов пробы отмечалась у 7 человек (2,8%). Между показателями ЖЕЛ и пробы Генчи отмечена статистически достоверная положительная корреляция ($r_s$=0,19; p<0,01).

Состояние сердечно-сосудистой системы играет ведущую роль в процессах адаптации к изменяющимся условиям внешней среды и поддержании активного функционирования всех органов и систем организма. Несмотря на достаточное постоянство частоты сердечных сокращений и уровня артериального давления, эти показатели могут меняться при утомлении, избыточной физической нагрузке и нарушении в состоянии здоровья.

При первичном обследовании детей в начале смены («заезд») установлено, что у большинства детей (56,8%) ЧСС в соответствовала показателям возрастной нормы без различий по полу, у 8,8% была выявлена тахикардия и у 34,4% – брадикардия. К концу смены число детей с выраженной брадикардией снизилось в 2,3 раза среди мальчиков и в 1,79 раза – у девочек. Это является статистически достоверным улучшением на высоком уровне значимости как для мальчиков ($\chi^2$=11,26; p<0,001), так и для девочек ($\chi^2$=6,67; p<0,01). Достоверного улучшения (нормализации или тенденции к урежению) ЧСС у детей с тахикардией выявлено не было (табл. 2).

Что касается уровня артериального давления, то при первичном обследовании детей в начале смены («заезд») у 149 детей (59,6%) он соответствовал показателям возрастной нормы, у 19 (7,6%) выявлена пограничная артериальная гипертензия, у 18 детей (7,2%) – значимая артериальная гипертензия и у 64 (25,6%) – артериальная гипотензия. К концу смены число детей с нормальным уровнем АД увеличилось до 177 человек и составило уже 70,8% от их общего количества, а число детей с пограничной артериальной гипертензией и значимой артериальной гипертензией уменьшилось до 6,8% и до 4,8% соответственно. Статистически значимо ($\chi^2$=4,62; p<0,05) за время пребывания в оздоровительном лагере уменьшилось и число детей с артериальной гипотонией (с 64 до 44, т.е. с 25,6% до 17,6%).

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы был рассчитан коэффициент выносливости (КВ). В начале смены 190 школьников (76%) имели данный показатель выше должных значений, что указывает на ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы. За время пребывания в лагере снижение КВ наблюдалось у 87 (34,8%) человек (p<0,001), что свидетельствует о росте тренированности сердечно-сосудистой системы у трети детей. В большей степени улучшился этот показатель у мальчиков.

Резервные возможности сердечно-сосудистой системы мы определяли также по индексу Робинсона (ИР). При обследовании в начале смены большинство детей (63,6%) имели по данным этого показателя средний уровень адаптационных способностей сердечно-сосудистой системы. За время пребывания в лагере число школьников со средними адаптацион-

**Таблица 2**

**Динамика ЧСС за время пребывания детей в оздоровительном лагере**

| | Заезд | | Отъезд | |
|---|---|---|---|---|
| | Мальчики, n = 128 | Девочки, n = 122 | Мальчики, n = 128 | Девочки, n = 122 |
| Брадикардия | 43 (33,6%) | 43 (35,24%) | 19 (14,8%) | 24 (19,67%) |
| Нормокардия | 73 (57,03%) | 69 (56,55%) | 99 (77,3%) | 92 (75,4%) |
| Тахикардия | 12 (9,37%) | 10 (8,19%) | 10 (7,81%) | 6 (4,92%) |

ными способностями сердечно-сосудистой системы увеличилось (табл. 3).

Вегетативная нервная система (ВНС) играет важную роль в обеспечении адаптационных процессов. Изучение состояния вегетативной нервной системы проводилось по анализу индекса Кердо (ИК). В начале смены в 200 (80%) случаев отмечалось симпатическое влияние ВНС, выраженное в той или иной степени, в 14,8% – парасимпатическое. Эйтония зарегистрирована в 5,2% случаев. К концу смены у 106 человек (42%) ($p<0,001$) отмечалась положительная динамика ИК за счет снижения выраженности симпатических влияний ВНС и при отъезде наблюдалось превалирование парасимпатического влияния вегетативной нервной системы (в основном у мальчиков), что является более благоприятным фактором адаптации.

В начале и в конце смены всем детям проведена проба Мартине-Кушелевского для оценки реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку.

В начале смены (табл. 4) у 203 детей (81,2%) зарегистрирован нормотонический тип реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку, у 8 (3,2%) – гипертонический тип реакции с нормальным временем реституции, у 41 (16,4%) – патологические типы реакции на дозированную физическую нагрузку.

За время пребывания в лагере число детей с нормотоническим типом реакции увеличилось на 18 человек ($p<0,05$), выявлена тенденция к уменьшению числа детей с патологическим типом реакции, прежде всего за счет уменьшения числа детей с гипертоническим типом и увеличение с гипертоническим типом с нормальным временем реституции.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В целом, за время, проведенное в летнем загородном учреждении отдыха и оздоровления, наблюдается улучшение функциональных возможностей организма школьников по всем показателям, что свидетельствует о благоприятном влиянии активного отдыха на здоровье детей. Прежде всего отмечается улучшение функционального состояния дыхательной системы (показатель ЖЕЛ увеличился у 54% детей, результаты пробы Генчи – у 49,6%), что является следствием достаточного объема двигательной нагрузки аэробной направленности (на свежем воздухе). Для улучшения параметров функциональной активности сердечно-сосудистой системы, по-видимому, требуется больший временной интервал, поскольку за время проведения данного исследования, они имели менее выраженную положительную динамику.

Для оценки эффективности оздоровительных мероприятий в загородных оздоровительных лагерях наиболее информативными являются показатели функционального состояния респираторной системы (ЖЕЛ и ЖИ).

**Таблица 3**

**Динамика индекса Робинсона за период лагерной смены**

| | Всего | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Начало смены | Конец смены | $\chi^2$ | Уровень значимости |
| Высокий уровень | 73 (29,9%) | 35 (14%) | 28,04 | $p<0,001$ |
| Средний уровень | 159 (63,6%) | 207 (82,8%) | 22,52 | $p<0,001$ |
| Низкий уровень | 18 (7,2%) | 8 (3,2%) | 3,29 | $p>0,05$ |

**Таблица 4**

**Динамика показателей пробы Мартине-Кушелевского**

| Типы реакций | Приезд | | Отъезд | |
|---|---|---|---|---|
| | Абс. число | % | Абс. число | % |
| Нормотонический | 203 | 81,2% | 221 | 88,4% |
| Гипертонический с нормальным временем восстановления | 8 | 3,2% | 8 | 3,2% |
| Гипертонический | 18 | 7,2% | 12 | 4,8% |
| Гипотонический | 21 | 8,4% | 9 | 3,6% |

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Афанасьева Е.В., Мустафина И.З., Звездина И.В. и др. Комплексная оценка адаптации детей к условиям летнего отдыха // Российский педиатрический журнал. – 2004. – № 5. – С. 28–32.
2. Баранов А.А., Щеплягина Л.А., Ильин А.Г. и др. Состояние здоровья детей как фактор национальной безопасности // Российский педиатрический журнал – 2005. – № 2. – С. 4–8.
3. Воронова Б.З. Оздоровление детей в загородных учреждениях отдыха // Российский педиатрический журнал – 2009. – № 2. – С. 57–60.
4. Гусева С.В., Н.И. Аверьянова Н.И. Влияние отдыха в летнем оздоровительном лагере на организм ребенка // Вопросы современной педиатрии – 2005. – Т.4. – № 1. – С. 136.
5. Мустафина И.З. Динамика функциональных возможностей, как критерий оценки эффективности оздоровительных мероприятий в загородных стационарных учреждениях отдыха и оздоровления детей // Вопросы современной педиатрии. – 2006. – Т. 5. – № 1. – С. 758–759.
6. Сабирьянов А.Р., Личагина С.А., Швецова А.В. Особенности динамики показателей кардиореспираторной системы и физической подготовленности у детей школьного возраста в условиях летнего оздоровительного центра // Педиатрия – 2004. – № 5. – С. 98–101.

# КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ И ФИЗИОТЕРАПИИ ДЛЯ ИЗГНАНИЯ КАМНЕЙ МОЧЕТОЧНИКОВ В УСЛОВИЯХ СТАЦИОНАРА

**© Е.Н. Журавлева**
**УДК 615 825+615 83]:616.63-003.7-08**
**Ж 91**

**Е.Н. Журавлева, Г.В. Кузнецова**
Владивостокский государственный медицинский университет, кафедра восстановительной медицины, мануальной медицины и рефлексотерапии с курсом ЛФК и ВК, Владивосток, Россия
inmanmed@mail.primorye.ru

**РЕЗЮМЕ**

В лечении больных с уролитиазом мы использовали комплекс консервативных методов лечения для изгнания камней мочеточников. Данный комплекс включал физиотерапевтические методы лечения (питье минеральных вод, дециметроволновая терапия, амплипульстерапия), специальную лечебную физкультуру и вибрационный массаж. Этот метод положительно оценен урологами как высокоэффективный.

***Ключевые слова:*** *больные с уролитиазом, консервативное комплексное лечение, специальная лечебная физкультура, физиотерапевтические методы лечения, вибрационный массаж.*

## COMBINING PHYSICAL THERAPY AND PHYSIOTHERAPY FOR URETERAL STONE EXILE IN HOSPITAL

**E.N. Zhuravleva, G.V. Kuznetzova**
Vladivostok State Medical University,
Subdepartment of Restorative Medicine, Manual Medicine and Reflexotherapy with a course of Exercise Therapy and VK, Vladivostok, Russia

**SUMMARY**

In the treatment of patients with urolithiasis, we used a set of conservative treatment for the expulsion of ureteral stones. This complex consisted of physiotherapy treatments (drinking mineral water, decimeter wave therapy, amplipulse therapy), special physical therapy and vibration massage. This method has taken a favourable view by urologists as highly effective.

***Key words:*** *patients with urolithiasis, conservative complex treatment, special therapeutic exercise, physical therapy treatments, vibrating massage.*

## ВВЕДЕНИЕ

В структуре урологических заболеваний мочекаменная болезнь (МКБ) имеет большой удельный вес [1]. Доля больных с данной патологией составляет 35-50% коечного фонда урологических стационаров. МКБ развивается при нарушении минерального (водно-солевого) обмена в почках. Образованию камней способствуют изменения уродинамики, препятствие оттоку мочи, изменение электролитного состава крови и мочи. Конкременты длительное время могут не вызывать симптоматики. При их попадании в мочевыводящие пути могут развиться рефлекторный спазм, отек, воспалительные изменения мочеточника, уретры [4]. Клинические проявления при камнях мочеточников чаще всего представлены острыми приступообразными болями, иррадиирующими в паховую область, половые органы, внутреннюю поверхность бедра, нередко возникает учащенное мочеиспускание. Осложнениями МКБ являются острый и хронический пиелонефриты (при присоединении вторичной инфекции), гидронефроз, почечная недостаточность. Лечение состоит в удалении камней, устранении причин, вызывающих их образование, и связанных с ними воспалительных изменений. Учитывая вышеизложенное, в комплекс консервативного лечения больных МКБ с локализацией конкрементов в мочеточнике мы включили питье минеральной воды, физиотерапевтические факторы, лечебную гимнастику и аппаратный вибрационный массаж.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Под нашим наблюдением находилось 242 больных урологического отделения, из них 153 женщины и 89 мужчин. Давность заболевания составила от впервые выявленного до 20 лет. В возрасте до 20 лет было 14 больных, от 21 до 50 лет – 159, свыше 51 года – 69. Правосторонняя локализация камня отмечалась у 126 человек, левосторонняя – у 116. У большинства пациентов (204 человека, 84,3%) камни локализовались в нижней трети мочеточника, у 27 (11,2%) – в средней трети, у 11 (4,5%) – в верхней. Размеры камней варьировали от 0,3 до 1,2 см, в среднем от 0,3 до 0,6 см. В литературных источниках применение физических факторов не показано при размерах камня мочеточника более 10 мм. Учитывая, что лечение больных проводилось в условиях урологического стационара, мы принимали пациентов с размером камня до 12 мм и локализацией его в нижней трети мочеточника. С целью изгнания камней мочеточников применяли следующий комплекс мероприятий: питье минеральной воды, дециметроволновую терапию (ДМВ) на область проекции конкремента, синусоидальные модулированные токи (СМТ), специальную лечебную физкультуру (ЛФК) и вибромассаж. Показанием к его назначению являлось наличие в любом отделе мочеточника камня, частично или полностью обтурирующего его просвет, размеры камня не превышали 1,2 см. Противопоказаниями к назначению данных факторов являлись камни мочеточников более 12 мм в поперечнике, хронический пиелонефрит в фазе активного воспаления, явления хронической почечной недостаточности (ХПН), значительные анатомические и функциональные изменения в почке и мочеточнике на стороне локализации конкремента, [9]. Результаты лечения оценивали по динамике клинических проявлений, данных рентгенологического и ультразвукового исследований.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Задачи физиотерапевтических методов лечения заключаются в оказании антиспазматического и обезболивающего действия, расслаблении мышц мочеточника, усилении его перистальтики и способствовании прохождения камня по мочеточнику.

Питьевые минеральные воды способствуют удалению камней или уменьшению их размера, а также препятствуют их образованию за счет спазмолитического действия, диуретического эффекта, изменения свойств мочи (pH, вязкость), растворения солей, составляющих основу конкрементов, и противовоспалительного действия. Предпочтение отдается слабо- и маломинерализованным минеральным водам, обладающим мочегонным действием. Камни определенного состава образуются при соответствующем уровне pH. Поскольку ураты и оксалаты оседают при кислой реакции мочи, рекомендуем питье щелочных гидрокарбонатных натриевых и кальциевых вод. При фосфатных камнях, которые образуются в щелочной моче, назначаем питье углекисло-гидрокарбонатных кальциево-магниевых вод, снижающих pH мочи. Выпитая вода за счет диуретического действия усиливает давление на конкремент и способствует его

продвижению по мочеточнику. Питье минеральной воды не показано при нарушении пассажа мочи, аденоме предстательной железы, недостаточности функции почек и сердечно-сосудистой системы [3]. Минеральную воду применяем однократно в день проведения процедур в количестве 400-500 мл при температуре воды 20-22°С.

ДМВ за счет теплового фактора снимает патологический спазм гладкой мускулатуры мочеточника, облегчая тем самым продвижение конкремента вниз. Методика: ДМВ-терапию («Волна-2») проводят на область проекции конкремента в мочеточнике. Излучатель прямоугольный, зазор – 3-4 см, интенсивность, вызывающая ощущение слабого тепла (30-50 Вт), – 15-20 мин ежедневно с последующей амплипульстерапией [4, 7, 9].

СМТ, непосредственно воздействуя на мочеточник, стимулируют его сокращение. Электростимуляция мышц почечных лоханок и мочеточников применяется для спонтанного изгнания камней. Методика: электрод 4х6 см располагают в области проекции почечной лоханки со спины, второй 8х10 см – над лонным сочленением на стороне локализации камня в мочеточнике. Р-I, РР- II, ЧМ – 20-30 Гц, ГМ – 100%, посылки импульсов – 4-6 с, силу тока увеличивают до появления сильных ощущений сокращений продольных мышц спины, длительность процедуры – 6-8 мин. При локализации камня в нижней трети мочеточника воздействуют также 6-8 мин и в данной области (электрод размером 4х6 см – на брюшной стенке, как можно ближе к месту вхождения в мочевой пузырь, электрод размером 8х10 см – на пояснице на стороне локализации камня, сила тока – до появления сокращения мышц брюшной стенки или давящих ощущений по ходу мочеточника (от 10 до 30 мА). Ежедневно, на курс до 15 процедур. Применяют через 15-20 мин после микроволновой терапии и приема внутрь 400-600 мл жидкости [7, 9]. СМТ применяли больным в вертикальном положении, чтобы во время процедуры конкремент не сместился вверх.

Последовательность проведения процедур при расположении конкремента в мочеточнике на любом уровне следующая: непосредственно после приема внутрь минеральной воды проводим ДМВ, через 30-40 мин – СМТ.

После комплекса физиотерапевтических воздействий применяли ЛФК. Комплекс лечебной гимнастики преследовал цели улучшения мочевыделительной функции почек и оттока мочи, усиления сократительной способности гладкой мускулатуры мочеточника, содействия изгнанию камня, стимуляции обмена веществ.

Занятия строились по общепринятой методике. При построении комплекса в обязательном порядке учитывали возраст больного, уровень физической подготовленности, наличие сопутствующих заболеваний, локализацию камня в мочеточнике. Общая длительность занятия составляла 35-45 мин.

Для решения поставленных задач использовались специальные упражнения для мышц брюшного пресса, спины и малого таза. Активная работа этих мышц нормализует кровообращение в почках, способствует ликвидации воспалительных процессов, увеличивает диурез [9]. Под влиянием усиленного оттока мочи выводятся выпадающие в осадок соли и конкременты, быстрее ликвидируются воспалительные процессы мочевых путей. Происходящая при их выполнении смена внутрибрюшного давления способствует низведению камней, для усиления эффективности упражнений делали акцент на диафрагмальное дыхание.

Для стимуляции перистальтики мочеточников использовали упражнения с резким изменением положения тела, различные повороты и наклоны туловища. Вызывая перемещение органов брюшной полости, упражнения не только активизировали перистальтику мочеточников, но и способствовали их растягиванию. Применяли исходные положения лежа на спине, на животе, на боку, сидя, стоя.

Особое внимание в комплексе лечебной гимнастики отводилось упражнениям с сотрясением тела, таким как бег, различные варианты ходьбы (в разном темпе, с высоким подниманием коленей, с выпадами), прыжки и соскоки со снарядов. Данные упражнения предлагали выполнять с акцентом на больную сторону, т.е. с более резким опусканием на пол ноги, соответствующей тому мочеточнику, в котором находится камень.

Составляя комплекс физических упражнений, учитывали значительное влияние на величину почечного кровотока и образование мочи уровня физической нагрузки. Так как данные процессы усиливаются после значительной физической нагрузки, по завершении

комплекса лечебной гимнастики наши больные переходили к активной работе на тренажерах – беговой дорожке, степпере, эллипсоидном тренажере.

В последние годы, с появлением новых технологий, активно развивается направление по использованию мячей большого диаметра – фитболов [6]. В литературных источниках не встречается данных об использовании фитбол-гимнастики и тренажеров при данной патологии. В переводе с английского «фитбол» означает мяч для опоры, используемый в оздоровительных целях. Помимо цветового влияния на организм человека, фитболы оказывают также вибрационное воздействие в области низкозвукового спектра частот. Механическая вибрация низкой частоты оказывает обезболивающее действие, активизирует регенеративные процессы, стимулирует функцию внутренних органов, в том числе мочевыделительной системы. Занятия гимнастикой проводили с мячами преимущественно синего цвета, выдерживающими вес до 300 кг, накачанными до максимально упругого состояния. Выбор цвета был обусловлен направленным влиянием синего цвета на организм, который выражается в антисептическом, бактерицидном и антиканцерогенном действии, а также использованием его при лечении заболеваний почек и мочевого пузыря. Упражнения проводили в исходном положении сидя, применяли ударную вибрацию в быстром темпе.

Занятия ЛФК с больными МКБ завершали процедурой вибромассажа области поясницы и живота. С этой целью использовали электровибрационные массажные аппараты типа «Тонус».

На протяжении дня больным рекомендовали многократно самостоятельно выполнять хорошо освоенные специальные упражнения, ходьбу по лестнице в сочетании с соскоками со ступенек.

В результате проведенного комплексного лечения отхождение камней во время курса лечения в стационаре достоверно установлено у 111 больных, что составило 45,9 %. Из 38 пациентов, имеющих локализацию в верхней и средней трети мочеточника, миграция камня в более нижние отделы мочевых путей отмечена у 35 человек (14,4%), 14 из них проведено извлечение камня петлей. 91 больной (37,6%) выписан с улучшением уродинамики у 5 пациентов (2,1%) положительная динамика отсутствовала (рис. 1).

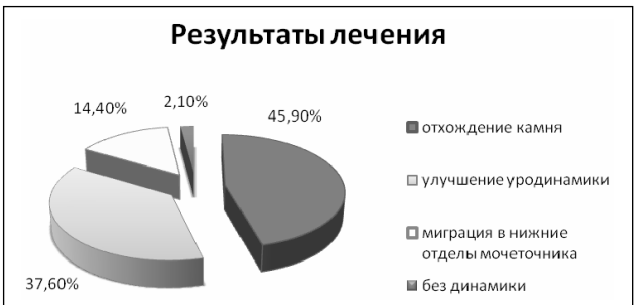



**Рис. 1. Результаты лечения больных с уролитиазом**

После 1-3 процедур камни отошли у 40 пациентов, после 4-7 процедур – у 42, после 8-10 – у 29 больных.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В процессе нашего исследования установлена эффективность комплексного применения физиотерапии и лечебной физкультуры для изгнания камней мочеточников в условиях стационара, непосредственно после купирования почечной колики. Метод получил высокую оценку урологов нашего стационара, доступен и прост в применении, практически не имеет противопоказаний (кроме специальных, урологических), в связи с чем представляет интерес для использования в лечении МКБ. При своевременном и правильном лечении прогноз у больных МКБ относительно благоприятный.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Вайнберг З.С. Клиническая урология для врача поликлиники. М., 2000. 322 с.
2. Восстановительное лечение больных уретеролитиазом импульсной вакуумной депрессией, низкочастотным электроимпульсным током и радонотерапией / А.А. Ли, И.В. Карпухин, Н.Б. Корчажкина и др. // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. – 2009. – № 3. – С. 35–36.
3. Карпухин И.В. Санаторно-курортное лечение больных мочекаменной болезнью и мочекислыми диатезами / И.В. Карпухин, А.А. Ли // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. – 2001. – № 2. – С. 49–53.
4. Клиническая физиотерапия: Справочное пособие для практического врача / Под ред. И.Н. Сосина. Киев: Здоровье, 1996. 622 с.
5. Ли А.А. Физические факторы в восстановительном лечении больных мочекаменной болезнью (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2000.

6. Потапчук А.А. Осанка и физическое развитие детей / А.А. Потапчук, М.Д. Дидур. СПб.: Речь, 2001. 166 с.
7. Техника и методики физиотерапевтических процедур (справочник) / Под ред. В.М. Боголюбова. Тверь: Губернская медицина, 2002. 403 с.
8. Частная физиотерапия: Учебное пособие / Под ред. Г.Н. Пономаренко. М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. 744 с.
9. Ясногородский В.Г. Справочник по физиотерапии / В.Г. Ясногородский, Т.В. Карачевцева, Н.И. Стрелкова и др.; Под ред. В.Г. Ясногородского. М.: Медицина, 1992. 512 с.

# МЕДИКО-ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ ТРУДОТЕРАПИИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ ПОЯСНИЧНЫМИ БОЛЯМИ

© Г. Гайгер
УДК 616-009.7+616-08-039.73
Г 14

**Г. Гайгер**
Российская академия медико-социальной реабилитации (Москва)
Центр медицинской реабилитации «Райнхардсхёе» (Бад Вильдунген, Германия)
doktor-geiger@mail.ru

**РЕЗЮМЕ**

В статье представлен литературный обзор зарубежной литературы, посвященный вопросам интеграции современных форм трудотерапии для медико-профессиональной ориентации пациентов трудоспособного возраста с хроническими поясничными болями в различные фазы восстановительного лечения.

***Ключевые слова:*** *медико-профессиональная ориентация, трудотерапия, восстановительное лечение, хронические поясничные боли.*

## MEDICAL PROFESSIONAL GUIDANCE AND MODERN FORMS OF ERGOTHERAPY IN REHABILITAION TREATMENT OF PATIENT WITH LONG-LASTING LUMBALGIA

**G. Geiger**
Russian Academy of Medical and Social Rehabilitation, Moscow, Russia
Medical Rehabilitation Centre «Reinhardshoehe», Bad Wildungen, Germany

**SUMMARY**

The article presents a literature review of world literature, devoted to the integration of modern ergotherapy forms for a medical professional guidance of working age patients with long-lasting lumbalgia in different phases of rehabilitation.

***Key words:*** *medical professional guidance, ergotherapy, rehabilitation treatment, long-lasting lumbalgia.*

**ВВЕДЕНИЕ**

Существенная проблема реабилитации пациентов с хроническими поясничными болями состоит в развитии синдрома физической и психосоциальной дезадаптации и связанной с ними длительной нетрудоспособности. Структурные нарушения в этой фазе восстановительного лечения, как правило, играют подчиненную роль. При проведении восстановительного лечения, ориентируясь на МКФ (Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья), большее значение следует придавать факторам активности и участия пациентов. Первичной целью лечения больных трудоспособного возраста с хроническими поясничными болями в рамках медициской реабилитации является по возможности более раннее возвращение их к труду. Утверждение о том, что подобная практика лечения ведет к усугублению болезненного состояния, не нашло научного подтверждения. Напротив, доказано, что быстрое профессиональное реинтегрирование способствует предотвращению хронизации болевых состояний. Существенную роль в процессе восстановления трудоспособности пациентов с хроническими поясничными болями могут играть совре-

менные методы трудотерапии, применяемые в рамках многоуровневой модели медико-профессиональной ориентации (МПО), принятой в системе медицинской реабилитации ведущих зарубежных стран. Это определило цель исследования: изучение моделей и методов медико-профессиональной ориентации в различных фазах восстановительного лечения у пациентов с хроническими поясничными болями.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В ходе исследования по материалам электронных медицинских библиотек PubMed, DIMDI были изучены данные зарубежной литературы, касающиеся современного состояния методов МПО в различных фазах восстановительного лечения пациентов с хроническими поясничными болями. Нами также обобщен опыт практического применения программ специальной трудотерапии на первом этапе (уровень А) многоуровневой системы МПО при медицинской реабилитации (см. табл. 1). В рамках МПО в реабилитационных клиниках для пациентов с хроническими поясничными болями применяются программы профессионально ориентированной трудотерапии, включающие:

- круговые моторно-функциональные эргономические тренировки, имитирующие реальные условия рабочего места,
- медицинскую тренировочную терапию,
- школу позвоночника,
- психоэдукативные занятия по профессионально ориентированному мотивированию.

Опыт организации и проведения занятий по специальной трудотерапии на стендах-тренажерах для круговой тренировки элементов профессионально ассоциированной деятельности представлен на примере реабилитационной клиники «Каролинум» в Германии.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В медико-социальной реабилитации инвалидов все большую роль приобретает медико-профессиональная ориентация как важное направление профилактической медицины [1]. Наблюдаемые в настоящее время и в Российской Федерации, и в странах ЕС процессы изменения демографической структуры населения и рост количества пожилых людей приводят к распространенности хронических болезней и росту нетрудоспособности. В реабилитацонной медицине Германии в последние годы прослеживается тенденция интеграции элементов медико-профессиональной реабилитации на ранних этапах восстановительного лечения (см. рис. 1).

Медицинская реабилитация в рамках немецкого государственного пенсионного страхования призвана способствовать поддержанию постоянной работоспособности лиц трудоспособного возраста. Целевыми установками пенсионного страхования для проведения медицинской реабилитации являются обучение лиц с хроническими и трудноизлечимыми формами заболеваний преодолению трудностей повседневной жизни, обеспечение условий для их профессионального участия и социальной интеграции.

В 2009–2010 годах в структуре медицинской реабилитации в рамках немецкого пенсионного страхования были выделены целевые группы, виды услуг, кадровые и структурные условия для проведения МПО во всех фазах реабилитационного процесса при соматических заболеваниях [3]. Для реабилитационных

**Таблица 1**

**Многоуровневая модель применения МПО в медицинской реабилитации**

| Уровни | Услуги | Соотношение |
|---|---|---|
| Уровень А. Предоставление первичных мер МПО | • профессионально ориентированное мотивирование,<br>• профессиональное и социальное консультирование,<br>• оценка трудоспособности,<br>• групповые тренировки элементарных профессионально ассоциированных видов деятельности | 100% клиник |
| Уровень Б. Предоставление первичных и основных мер МПО | • создание групп по профессиям,<br>• специальные методы оценки трудоспособности,<br>• места для интенсивной профессиональной тренировки | До 30% клиник |
| Уровень В. Предоставление основных и специальных мер МПО | • проведение нагрузочных проб во взаимодействии со специализированными центрами | 5% клиник |

**Рис. 1. Сочетание мероприятий медицинской реабилитации, медико-профессиональной ориентации и медико-профессиональной реабилитации в различных фазах реабилитационного процесса [2]**

клиник, включенных в сферу оказания услуг МПО-реабилитации, был определен диапазон многоуровневой специализированной деятельности (см. табл. 1).

• Уровень А

Повсеместное предоставление во всех реабилитационных клиниках «первичных элементов» МПО для всех пациентов трудоспособного возраста. Основные услуги составляют методы первичной медико-профессиональной диагностики (оценка трудоспособности), медико-профессиональное консультирование, тренировка элементов профессионально ассоциированных видов деятельности.

• Уровень Б

Повсеместное предоставление «основных элементов» МПО в реабилитационных клиниках, специализированных для реабилитантов с особыми проблемами восстановления трудоспособности, например требующих применения специальных методов оценки трудоспособности, организации занятий в психоэдукативных группах по профессионально ориентированному мотивированию, организации мест интенсивной профессиональной тренировки.

• Уровень В

Пациентам с потребностью в «специальных элементах» МПО должна предоставляться возможность помещения в специализированную клинику с набором приоритетных услуг МПО, таких как проведение нагрузочных проб на специализированном оборудовании (например, ERGOS).

Меры МПО при проведении медицинской реабилитации призваны способствовать восстановлению трудоспособности у пациентов с «особыми профессиональными проблемами». Исследование в университетской клинике «Шарите» в Берлине в рамках общенационального научно-исследовательского проекта «Портал» выявило, что это примерно каждый третий пациент, проходящий медицинскую реабилитацию [3]. Потребность среди пациентов распределяется следующим образом: от 17% – при дерматологических заболеваниях и до 64% – при онкологических.

«Особыми профессиональными проблемами» считаются проблемные медико-социальные обстоятельства, такие как частая нетрудоспособность, перерывы рабочего стажа или сильные сомнения в собственной трудоспособности. Показателем нуждаемости в МПО-реабилитации, помимо роста дней нетрудоспособности и отрицательной самооценки пациента, также служит наличие высокого психосоциального стресса на рабочем месте. К этим показателям относятся конфликты и перегрузки на рабочем месте, неудовлетворенность работой, повышенный уровень стресса, тревоги и риск возникновения синдрома выгорания. Целью МПО в медицинской реабилитации является укрепление личных ресурсов реабилитантов

и (через целенаправленные мероприятия) ресурсов на рабочем месте, «несмотря на конкретные профессиональные затруднения, способствовать достижению устойчивой профессиональной интеграции» [3]. Исследования в рамках проекта «Портал» доказали положительное влияние программ МПО на общее укрепление состояния здоровья, на сокращение дней нетрудоспособности и повышение участия в трудовой жизни. В то же время исследование показало, что на практике в 763 реабилитационных учреждениях Германии еще не учитываются в должной мере медико-профессиональные аспекты реабилитации, недостаточно применяются диагностические и терапевтические программы МПО. Чтобы как можно раньше определить потребность пациентов в мероприятиях МПО, были разработаны короткие анкеты для самооценки пациента перед проведением медицинской реабилитации, такие как «скрининговый инструмент для оценки потребности в медико-профессиональной ориентации» (СИМПО) (см. табл. 2).

При положительном результате скрининга предлагаются более исчерпывающие диагностические мероприятия, с помощью которых устанавливается наличие профессионально значимых функциональных, когнитивных или поведенческих нарушений. На этой основе разрабатывается соответствующий дифференцированный план лечения и мероприятий МПО. В настоящее время наибольшее распространение в Германии получили программы МПО при проведении реабилитации у пациентов ортопедического профиля, которые включают, как правило, меры трудотерапии – ежедневные круговые эргономические тренировки элементов профессионально-ассоциированных движений на основе результатов предварительных нагрузочных проб и оценки работоспособности [4].

Американская ассоциация физической терапии ввела понятие «work hardening» (трудового закаливания), подразумевая под этим термином проведение у пациентов с хроническими поясничными болями в рамках медицинской реабилитации хорошо структурированной, целенаправленной тренировки элементов профессионально ассоциируемой деятельности, которая предусматривала постепенную адаптацию реабилитантов к нагрузке и своей прежней трудовой деятельности [5, 6, 7]. По данным ассоциации, 63% пациентов, принимающих участие в подобной терапевтической программе, возвращаются к профессиональной деятельности и остаются трудоспособными в дальнейшем не менее двух лет [8].

Обычные программы лечебной гимнастики, применяемые при хронических поясничных болях, как правило, не учитывают специфику движений и профессиональные нагрузки пациента. Тренировочная терапия, проводимая на различных тренажерах, развивает двигательную активность и выносливость к нагрузке преимущественно в одной из плоскостей. Таким образом, при занятиях на тренажере возможно выполнение в основном одноплоскостных концентрических и эксцентрических движений. Недостатком чисто тренажерной концепции тренировок является игнорирование координационной составляющей при выполнении обычных многомерных движений.

Профессионально ориентированные программы трудотерапии включают в себя ежедневные круговые моторно-функциональные эргономические тренировки на стендах-тренажерах, имитирующих реалистичные ситуации рабочего места. В рамках мультимодальной концепции они дополняются, как правило, занятиями в школе позвоночника, медицинской тренировочной терапией и групповыми психоэдукативными занятиями для профессионального мотивирования. При этом преследуется цель изменения двигательных стереотипов для восстановления физических, поведенческих и профессиональных функций через тренировки по улучшению восприятия собственного тела, а на когнитивном уровне – устранение чувства неуверенности и страха возобновления боли при нагрузке. Известно, что когнитивно-интерпретационные

**Таблица 2**

**Скрининговый инструмент для оценки потребности в медико-профессиональной ориентации (СИМПО)**

| **Скрининг проблемных профессиональных ситуаций**<br>Ответьте на следующие вопросы: | | |
|---|---|---|
| • Считаете ли вы нагрузку на вашей работе чрезмерной? (оценка нагрузки) | • Есть ли угроза для вашей будущей карьеры? (субъективный прогноз в профессии) | • Чего вы ожидаете от вашего реабилитационного лечения? (мотивация к лечению) |

процессы в условиях страха от ожидания повторения боли приводят пациентов к убеждению, что физические нагрузки вызывают боль. Прямым результатом формирующихся при хронизации боли патологических поведенческих реакций в виде уклонения от физических нагрузок из-за страха повторения боли яляется развитие состояния дезадаптации. В связи с бездействием, гипокинезией и общей детренированностью у пациентов с хроническими поясничными болями наблюдаются снижение мышечной силы, гибкости, выносливости и подвижности, возникает мышечный дисбаланс. Такое значительное снижение физических возможностей приводит к развитию синдрома физической дезадаптации. Дезадаптация в психической сфере ведет к развитию реактивных депрессивных состояний, а социальная дезадаптация – к социальной изоляции, утрате рабочего места и т.д. [9].

При организации программы МПО в рамках реабилитационного лечения необходима начальная и текущая оценка физической работоспособности реабилитантов, которая опирается на проведение ряда специальных нагрузочных проб перед, во время и после проведения программы. Осуществление первичных мер МПО (уровень А) предусматривает проведение первичной медико-профессиональной диагностики и оценки трудоспособности (см. табл. 1). Среди специальных нагрузочных проб проводятся: паркур-тест, PILE-тест, PACT-тест, по выбору применяются и другие клинические методы контроля двигательной способности позвоночника и конечностей. Наибольшее распространение получил так называемый паркур-тест, представляющий собой пробную круговую тренировку на стендах-тренажерах с учетом числа проходов на каждом тренажере за единицу времени (4 мин) и частоты сердечных сокращений. Паркур-тест проводится в день первичного обследования и в динамике (см. рис. 2).

PILE-тест (Progressive Isoinetial Lifting Evaluation) проводится на второй день обследования и служит для оценки способности пациента к поднятию тяжестей в изоинерционном темпе, т.е. с сохранением неизменной скорости движений, и с прогрессивным нарастанием веса (рис. 3).

При этом измерятся частота сердечных сокра-

**Паркур-тест** Отделение эрготерапии

**для динамической оценки результатов круговой эргономической тренировки**

| | |
|---|---|
| **Данные пациента** | |
| **Фамилия** | **И.О.** |
| **Номер пациента** | |
| **Леч. метод. ЛФК** | **Леч. врач** |

**Цели пациента:** 1. исправить осанку ❒ 2. укрепить мышцы ❒ 3. повысить работоспособность ❒

| **Стенды-тренажеры** | **Дата** | **Повторений** | **Пульс** | **Дата** | **Повторений** | **Пульс** | **Дата** | **Повторений** | **Пульс** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Штыревой стенд | | | | | | | | | |
| Нанизывающий стенд | | | | | | | | | |
| Ящик (тяжелый) | | | | | | | | | |
| Растяжка мышц | | | | | | | | | |
| Ящик (легкий) | | | | | | | | | |
| Вращения туловища | | | | | | | | | |
| Штанга | | | | | | | | | |
| Салазки | | | | | | | | | |
| **Сумма пунктов** | | | | | | | | | |

**Достигнутые цели:** исправление оснаки: достигнуто ❒ достигнуто частично ❒ не достигнуто ❒
укрепление мышц: достигнуто ❒ достигнуто частично ❒ не достигнуто ❒
повышение работоспособности: достигнуто ❒ достигнуто повышение пунктов: от ____ до ____ ❒ не достигнуто ❒

Дата Подпись _____

Оценка результатов лечения

Цель 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  Цель 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  Цель 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

5 = достигнута 4 = почти достигнута 3= частично достигнута 2 = тенденция улучшения 1 = не достигнута

**Рис. 2. Протокол для динамической оценки результатов круговой эргономической тренировки (при помощи нагрузочного паркур-теста)**

**PILE - тест** **Отделение эрготерапии**

**тест на способность к поднятию тяжестей с прогрессивным нарастанием веса в изоинерционном темпе**

Ф.И.О.

Возраст:

Вес:

Дата:

**Максимально допустимая ЧСС**

**Максимально допустимый суммарный вес**

PILE - Progressive Isoinetial Lifting Evaluation

для мужчин : ящик (тяжелый) – вес 6,5 кг
для женщин : ящик (легкий) – 4 кг
+ мешки по 1 кг

| С пола до уровня т/б суставов | | | | | | | | От уровня т/б суставов до уровня плеч | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| До | | | Нарастание веса | | После | | | До | | | Нарастание веса | | После | | |
| шкала Борга | пульс в покое (пп) | конечный (кп) пульс | 4 | 29 | ПП | КП | шкала Борга | шкала Борга | ПП | КП | 4 | 29 | ПП | КП | шкала Борга |
| | | | 6,5 | 31,5 | | | | | | | 6,5 | 31,5 | | | |
| | | | 9 | 34 | | | | | | | 9 | 34 | | | |
| | | | 11,5 | 36,5 | | | | | | | 11,5 | 36,5 | | | |
| | | | 14 | 39 | | | | | | | 14 | 39 | | | |
| | | | 16,5 | 41,5 | | | | | | | 16,5 | 41,5 | | | |
| | | | 19 | 44 | | | | | | | 19 | 44 | | | |
| | | | 21,5 | 46,5 | | | | | | | 21,5 | 46,5 | | | |
| | | | 24 | 49 | | | | | | | 24 | 49 | | | |
| | | | 26,5 | | | | | | | | 26,5 | | | | |
| | | До | | | После | | | | | До | | | После | | |

**Причина прекращения теста**

| до | после | до | после |
|---|---|---|---|
| **Особенности осанки и двигательных стереотипов:** | | | |

**Рис. 3. Нагрузочный тест (PILE-тест) для контроля уровня физической работоспособности**

щений, а пациент дает субъективную оценку переносимости нагрузки по шкале Борга [10]. РАСТ-тест (Performance Assessment and Capacity Testing) служит для установления уровня работоспособности пациента, рассчитанного по оценочной шкале на основе его субъективной оценки переносимости различных видов нагрузок.

Базовый состав тренажерного комплекса (см. табл. 3, рис. 4–9) включает стенды-тренажеры для тренировки профессионально ассоциируемых движений: выше уровня головы, на уровне плечевых и локтевых суставов, поясницы, тазобедренных, коленных суставов, для тренировки тянущих или толкающих движений, движений с поднятием тяжестей, на развитие тонкомоторных движений рук.

Программа МПО в рамках медицинской реабилитации пациентов с хроническими поясничными болями, проводимая в клинике «Каролинум» (Германия), включает в себя ежедневные круговые моторно-функциональные тренировки на стендах-

**Таблица 3**

**Базовый состав тренажерных стендов**

| Стенды | Количество | Тренируемые производственно-ассоциируемые движения |
|---|---|---|
| 1. Штыревой стенд (щит с рядом отверстий для вставления штырей) | 1 | Наклоны с сохранением правильной осанки, движения рук выше и ниже уровня головы |
| 2. Нанизывающий стенд (щит с рядом металлических петель для нанизывания шнура) | 1 | Тонкомоторные движения рук выше или на уровне головы с сохранением правильной осанки |
| 3. Ящик с дозируемым грузом 10 или 5 кг | 1 | Наклоны и поднятие тяжестей с сохранением правильной осанки |
| 4. Вращения туловища (перекладывание груза вправо/влево) | 10 мешков по 1 кг | Повороты туловища и поднятие тяжестей с сохранением правильной осанки |
| 5. Штанговая стенка (перекладывание штанги вверх/вниз) | 1 | Поднятие и перекладывание тяжестей с сохранением правильной осанки |
| 6. Салазки (скольжение по шероховатому полу) | 1 | Тренировка тянущих или толкающих движений |

тренажерах. Первая тренировка проводится с выполнением нагрузочной пробы (паркур-теста). После оценки исходного состояния работоспособности пациентам предлагается выполнение программы МПО, содержащей, кроме круговых тренировок, занятия в школе позвоночника, на других медицинских тренажерах, занятия в психоэдукативных группах по профессиональной мотивации, сеансы индивидуальной поведенческой психотерапии.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В современном обществе хронические поясничные боли, вызванные дегенеративными изменениями позвоночника, являются одним из наиболее частых негативных факторов, ограничивающих здоровье человека, снижающих производительность его труда и способных вызвать серьезные психоэмоциональные отклонения. С точки зрения *Международной классификации функционирования, ограничений жизнедея-*

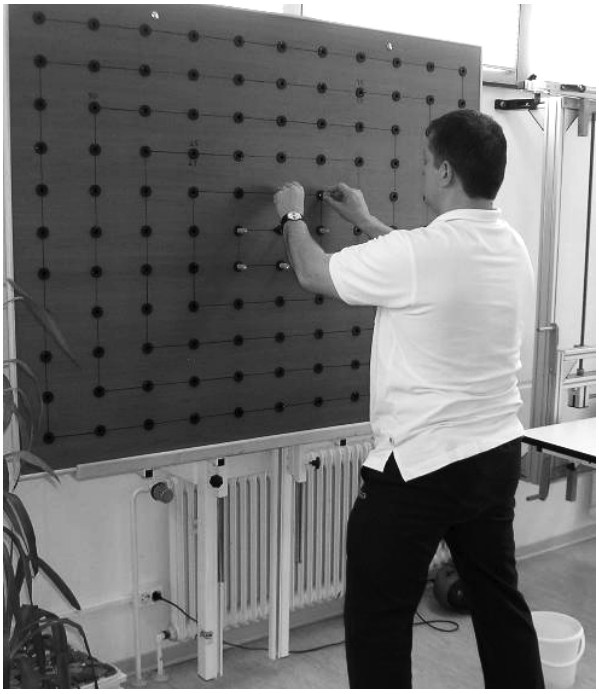


**Рис. 4. Штыревой стенд (щит с рядом отверстий для вставления штырей)**

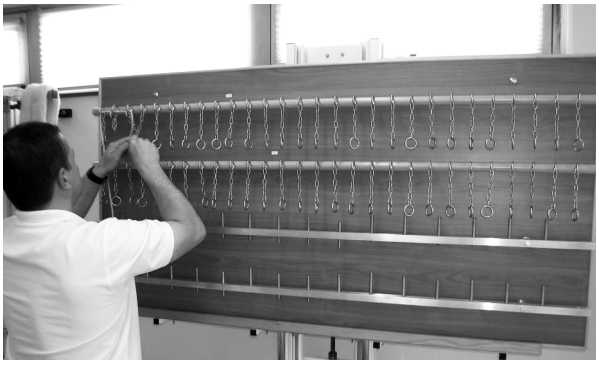


**Рис. 5. Нанизывающий стенд (щит с рядом металлических петель для нанизывания шнура)**

**Рис. 6. Ящик с дозируемым грузом (5, 10 кг)**

**Рис. 7. Стенд для вращения туловища (перекладывание груза направо/налево)**

*тельности и здоровья (МКФ)*, ограничения активности и участия у больных с хроническими поясничными болями часто приводят к нарушению всего жизненного уклада и подлежат восстановительному лечению. Неотъемлемой частью процесса медицинской реабилитации в настоящее врамя становятся меры медико-профессиональной ориентации. Существенной проблемой реабилитации пациентов с хроническими поясничными болями является развитие синдрома физической и психосоциальной дезадаптации и связанной с ними длительной нетрудоспособности. Многоуровневая модель МПО предусматривает проведение первичных, основных и специальных медико-профессиональных мер реабилитации. Уровень первичных мер МПО может включать программы профессионально ориентированной трудотерапии, состоящей из круговых моторно-функциональных тренировок, медицинской тренировочной терапии, школы позвоночника и психоэдукативных занятий по профессионально ориентированному мотивированию. Несомненно, зарубежный опыт организации и проведения МПО подлежит дальнейшему изучению и адаптированному внедрению в российской системе медико-социальной реабилитации больных и инвалидов.

**Рис. 8. Штанговая стенка (перекладывание штанги вниз/вверх)**

**Рис. 9. Салазки (скольжение по шероховатому полу)**

**ЛИТЕРАТУРА:**


1. Возжаева Ф.С. Реализация комплексных реабилитационных программ для детей-инвалидов //Социология медицины, 2002. - С.116-121.
2. Müller-Fahrnow W., Radoschewski F.M. Theoretische Grundlagen der MBO in der medizinischen Rehabilitation, Wissenschaftliche Grundlagen der medizinisch-beruflich orientierten Rehabilitation. Assessments –Interventionen –Ergebnisse. Berlin, 27–28 Januar 2005.
3. Von Manteuffel L. Medizinische Rehabilitation: Berufliche Teilhabe als Leitziel // Dtsch Arztebl. – 2011; 108(4). – S. 122–123.
4. Isernhagen S.J. Functional Capacity Evaluation // Isernhagen S.J. (ed). Work injury: Management and prevention. Gaithsburg: Aspen Publishers, 1988. P. 134–174.
5. Matheson L.N. Work hardening. Keynote Address, Industrial Rehabilitation Annual Provincial Conference. Workers' Compensation Board of British Columbia, Vancouver, BC, November, 1992.
6. Lechner D.E. Work Hardening and Work Conditioning Interventions: Do They Mect Disability? // Physical Therapy. – 1994. – Vol. 74, N. 5, May. – P. 102–124.
7. Mayer T.G., Gatchel R.J., Mayer H. et al. A prospective two-year study of functional restoration in industrial low back injury // JAMA. – 1987; 258. – P. 1763–1767.

8. Oliveri M. Work Conditioning und Work Hardening // Hildebrandt J., Müller G., Pfingsten M. Lendenwirbelsäule. München: Urban & Fischer, 2005.
9. Michalski D., Zweynert U., Kittel J., Hinz A. Schmerzempfinden und -verhalten während der orthopädischen Rehabilitation. Schmerz, 2009.
10. 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.

# КОНТРАСТНЫЙ МАССАЖ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ МЫШЕЧНО-СКЕЛЕТНОЙ СИСТЕМЫ

© О.Ф. Кузнецов
УДК 616.7+616-08-039.57
К 89

**О.Ф. Кузнецов**
Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии, Москва
oleg.kuznetsov@inbox.ru

**РЕЗЮМЕ**

Контрастный массаж представлен в сочетании охлаждения – с помощью криопакета и согревания – растиранием пластиковой банкой или рукой, в единой процедуре. Предназначен для купирования хронической и острой боли при заболеваниях мышечно-скелетной системы. Обладает выраженным обезболивающим, противовоспалительным, противоотечным действием, способствует улучшению состояния пациента в 99,99% случаев. 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, классический массаж, мышечно-скелетная система, боль, криопакет, охлаждение, согревание, обезболивание.*

## CONTRAST MASSAGE FOR MUSCULAR SCELETAL DISEASES

**O.F. Kuznetzov**
FSI «Russian Scientific Centre of Restorative Medicine and Balneology»

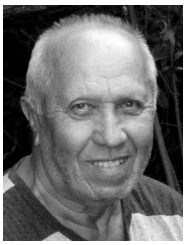
**SUMMARY**

Contrast massage is presented in a combination of both cooling, with kriopacket, and warming by rubbing with a plastic jar or hand as a single procedure. It is intended to relieve chronic and acute pain during muscular-skeletal diseases. It has a strong therapeutic analgesic power and anti-inflammatory, antiedemic action, which contributes to good results in 99.99% of cases. It were given the indications and contraindications of contrast massage that can be performed independently at home and by specialists in hospitals.

***Key words:*** *contrast massage, classic massage, muscular skeletal system, pain, kriopacket, cooling, warming, analgesia.*

Болезни мышечно-скелетной системы занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваемости. При этих заболеваниях одним из основных симптомов является боль, которая приводит к плохому самочувствию пациентов, появлению и нарастанию неблагоприятных психоневрологических реакций, а также к ограничению объема физической активности и ухудшению качества жизни в целом.

В настоящее время для лечения хронической и острой боли предложено множество разнообразных обезболивающих средств в форме таблеток, инъекций, спреев, мазей, растирок и т.д. Однако все обезболивающие средства имеют общие недостатки: привыкание, индивидуальная непереносимость, побочные реакции, осложнения. В связи с этим актуальной задачей является разработка и внедрение в практику немедикаментозных технологий, которые не имеют перечисленных недостатков фармакологических препаратов.


О.Ф. Кузнецов

В этой связи нами разработана новая физиотерапевтическая технология контрастного массажа, которая представляет собой безмедикаментозный, эффективный, безопасный, общедоступный, малозатратный способ обезболивания хронической и острой боли при заболеваниях мышечно-скелетной системы.

Этот способ заключается в сочетании холода и тепла в единой процедуре контрастного массажа. Единая оригинальная процедура контрастного массажа занимает в среднем 7-10 мин, включая две части – охлаждение и согревание.

Первая часть – это охлаждающий массаж болевой зоны длительностью не менее 1,5-2 мин с помощью ***криопакета*** (авторская разработка, патент № 2074680). Затем на охлажденную зону наносят тонкий слой гигиенического (детского) масла, после чего осуществляют вторую часть процедуры – это согревающий массаж длительностью 5-7 мин – растирание с помощью пластиковой банки, предназначенной для вакуумного массажа (или рукой при отсутствии пластиковой банки или нежелании ее применять). Закончив растирание, остатки масла снимают салфеткой с зоны массажа и укрывают ее теплой тканью. После процедуры пациент отдыхает 15-20 мин, лежа или сидя.

Такие процедуры проводят 1-3 раза в неделю. Общий курс составляет 2-4 процедуры, а в единичных случаях – до 6 процедур. Болевые зоны располагаются в различных анатомических областях тела (туловище, ноги, руки, шея, голова).

Охлаждение обеспечивается пластиковым криопакетом объемом 500-300 мл в зависимости от размера и месторасположения болевой зоны, который содержит 1-1,2% замороженного раствора соли, имеющего температуру -27–25°С. Такой криопакет оказывает охлаждающее действие в 10-12 раз сильнее, чем обычный лед. Обычный лед быстро теряет свой холодовый потенциал во время манипуляций, быстро отбирая тепло от тела пациентов, вызывает у них неприятные ощущения и чувство страха переохлаждения. В то же время содержимое криопакета при охлаждении тает медленно и это не приводит к неприятным ощущениям у пациентов.

Несколько слов о технике выполнения процедуры контрастного массажа – как в домашних условиях, обычными людьми, так и в лечебных учреждениях, массажистами.

Так, в начале применения охлаждения проводят криопакетом легкие кратковременные прикосновения и мягкие поглаживания покровов болевой зоны с целью постепенного привыкания пациента к холоду. После этого криопакет уже плотно прижимают к телу, вначале прерывисто, а потом стабильно фиксируют в болевой зоне.

Процесс охлаждения у пациента сопровождается ощущениями покалывания, пощипывания, жжения до окончательного чувства онемения или ломоты. Последние являются субъективными критериями окончания первой части единой процедуры контрастного массажа, помимо объективных (ориентированных на продолжительность воздействия) показателей окончания охлаждения.

Выполнение второй части процедуры – согревание охлажденной болевой зоны. Предварительно она смазывается детским маслом, а потом уже производится растирание пластиковой банкой или «гребнеобразным» приемом в виде прямолинейно-возвратных, полукружных и круговых движений в области охлажденных кожных покровов болевой зоны до появления у пациентов ощущения легкого тепла. Это ощущение также является субъективным критерием прекращения второй части процедуры контрастного массажа с учетом планируемой продолжительности растирания и процедуры в целом.

Указанные процедуры, как правило, проводят в первую половину дня, так как у некоторых пациентов, прежде всего, лиц пожилого возраста, отмечается повышение психо-эмоциональной активности, что при проведении процедур во второй половине дня не будет способствовать хорошему ночному сну. У пациентов молодого возраста процедуры могут выполняться в любое время дня.

Представленная «универсальная» схема процедур контрастного массажа является базисной и рекомендуется при ***хроническом болевом синдроме***. При этом вносятся некоторые коррекции длительности времени процедуры с учетом размера и расположения болевой зоны и величины подкожно-жирового слоя в этой зоне.

Все изложенное подробно представлено в интернете на сайте www.ainebolit.ru, подкреплено и иллюстрировано множеством видеосюжетов контрастного

самомассажа всех анатомических областей тела человека от головы до стоп. На сайте также показаны приготовление криопакета, правила хранения, санитарной обработки и другие особенности его использования. Данная информация предназначена для массажистов, врачей и лиц, не имеющих медицинского образования, с целью знакомства, обучения и применения данной технологии контрастного массажа в лечебных учреждениях и в домашних условиях.

Приведенная технология контрастного массажа предназначена для обезболивания хронического болевого синдрома.

При ***острой боли*** технология контрастного массажа несколько видоизменяется.

В этом случае на очаг острой боли воздействуют только охлаждением до появления чувства онемения с помощью криопакета 2-3 раза в день в зависимости от интенсивности боли и степени ее стихания, как правило, каждый раз длительность криовоздействия составляет 2-3 мин. Ликвидация острой боли отмечается через 2-3 дня применения указанного охлаждения. После этого дальнейшее воздействие осуществляется по технологии контрастного массажа сочетанием охлаждения и согревания. Указанную технологию целесообразно применять в ликвидации острой боли в домашних условиях.

При ***обосновании предложенной новой технологии контрастного массажа*** были использованы теоретические положения и научные данные о терморегуляции, рассмотрены механизмы совместного влияния холода и тепла на организм человека.

Прежде всего – это физиологический закон терморегуляции в процессе жизнедеятельности человека, направленный на сохранение постоянной температуры тела (биологическая константа) в условиях изменения температурных режимов.

Заслуживают также внимания сведения физиологов, указывающих на выявление двух ответных разнохарактерных реакций организма человека на наружный холод в зависимости от величины низких температур.

Одна из реакций – это слабая ответная терморегуляторная реакция, при которой в организме наблюдаются снижение кровотока, уменьшение потребления и утилизации кислорода тканями. Такая малопродуктивная, неблагоприятная реакция имеет место у человека в условиях околонулевых температур, например, в осенне-весенний период при «слякотной» погоде, при «сквозняках», при длительном пребывании в охлажденных помещениях. Поэтому слабая ответная терморегуляторная реакция может привести к ухудшению здоровья человека и возникновению у него простудных заболеваний.

Другая реакция – это сильная ответная терморегуляторная реакция, при которой в организме происходят увеличение артериального, капиллярного и венозного кровотока, повышение потребления и утилизации кислорода тканями. Такая продуктивная, благоприятная реакция появляется у человека при кратковременном воздействии на него холода с температурой от –10°С и ниже, в частности под влиянием разработанного криопакета, что способствует комфортному состоянию человека.

На этом основании специалисты криотерапии в своей лечебной практике всегда стремятся получить у пациентов состояние положительной сильной ответной терморегуляторной реакции за короткий период криовоздействия в пределах 10-15 с, используя сверхнизкие температуры — –180°-150°С с помощью дорогостоящей аппаратуры в специальных условиях.

Получение положительной сильной ответной терморегуляторной реакции у пациентов при контрастном массаже достигается уже после 1,5-2 мин охлаждения с помощью простого криопакета в обычных домашних или в условиях медицинских учреждений. Криовоздействие менее 1,5 мин будет неэффективно, так как не возникает сильной ответной реакции, в частности из-за малой криоэкспозиции в результате субъективной боязни людей перед холодом криопакета.

Далее согласно закону терморегуляции жизнедеятельности человека на применение холода в процедуре контрастного массажа возникает рефлекторная выработка внутреннего (эндогенного) тепла, которое существенно прогревает глубокие внутренние органы и ткани, значительно улучшая их кровообращение и деятельность с целью сохранения постоянной температуры тела, защищая от охлаждения.

Такое тепло имеет устойчивую природу химического теплообразования путем активации тканевых пирогенных биологических продуктов в ответ на раздражение холодовых рецепторов кожи. При этом после однократного криовоздействия эндогенное тепло

сохраняется в организме на протяжении 3-4 ч. Механизм этого химического теплообразования аналогичен возникновению повышенной температуры тела.

Теперь также согласно указанному физиологическому закону под влиянием массажа возникает процесс уже физического теплообразования, регулируемого физическими механизмами в роли конвекции, лучистой энергии и выведения воды (пот, дыхание). Физическое поверхностное тепло неустойчиво, так как постоянно выводится из организма, сохраняясь после тепловой процедуры не более 30 мин, в целях защиты организма от перегрева, стремясь к постоянной температуре тела с помощью указанных механизмов.

Однако формирование физического теплообразования под влиянием тепла процедуры контрастного массажа происходит в иных условиях, чем при обычной тепловой процедуре классического массажа. В этом случае тепло наслаивается на охлажденные ткани болевого очага, которые консервируют физическое теплообразование, задерживая его быстрое выведение из организма, что способствует медленному и длительному прогреванию и улучшению кровоснабжения поверхностных тканей болевого очага.

Из сказанного следует, что своеобразный двуединый синергический механизм сочетания холода и тепла процедуры контрастного массажа стимулирует совместное повышение глубокого внутреннего (эндогенного) тепла химической природы и одновременно медленного и длительного поверхностного повышения тепла. Такая уникальная комбинация холода и тепла способствует существенному, объемному прогреванию и улучшению кровообращения глубоких и поверхностных тканей болевого очага, сохраняя в организме длительные положительные изменения на протяжении до 24 ч после однократной процедуры контрастного массажа.

Указанный механизм также эффективно усиливается дополнением процесса феномена холодовой «гиперемии» и общеизвестного явления аутогемотерапии, направленных на существенные улучшения метаболизма окислительно-восстановительных реакций, пролиферации – положительных изменений на уровне гомеостаза организма.

Рассмотренные механизмы совместного влияния холода и тепла на организм человека при заболеваниях мышечно-скелетной системы, обоснуют целесообразность и эффективность применения в лечебной практике новой технологии контрастного массажа, обладающего сильным лечебным потенциалом.

В результате контрастный массаж оказывает значительные разносторонние продуктивные воздействия, как местно, в области болевого очага, так и на организм в целом.

Местные реакции проявляются прежде всего блокированием болевых аксон-рефлексов, снижением чувствительности порога нервных двигательных и вегетативных структур сегментов спинного мозга, расширением кровеносных сосудов, раскрытием дополнительных капилляров, улучшением микроциркуляции, усилением дренажа межклеточной жидкости и лимфы, восстановлением затрудненного венозного оттока и подавлением активных воспалительных тканевых гормонов.

В целостном организме под влиянием контрастного массажа наблюдался ряд положительных изменений: отмечались повышение катехоламинов и улучшение тканевого дыхания, снижение концентрации свободных жирных кислот, улучшение клинических и лабораторных показателей воспалительного процесса путем подавления белковых структур нейтрофильных лейкоцитов, и существенное нарастание тканевых эндогенных опиоидов – эндорфинов (гормонов удовольствия).

Контрастный массаж также позитивно влияет на работу сердечно-сосудистой системы, улучшая кровоснабжение миокарда и венозного оттока. При ишемии миокарда и кардиосклерозе с нарушением сердечного ритма не отмечалось отрицательной динамики на ЭКГ, также не наблюдалось выраженного влияния на ЧСС и величин АД как у нормотоников, так и у больных гипертонией, не вызывая у них обострения заболевания во время и после применения контрастного массажа.

Контрастный массаж существенно способствовал расслаблению спастических мышц, продуктивно меняя их структуру в сторону возрастания силы и выносливости мышц. Такие изменения, сочетаясь с активизацией тканевого дыхания, приводят к увеличению физической работоспособности человека.

Конечно, в настоящее время не изучены еще многие механизмы действия контрастного массажа на организм человека, по причине новизны и отсутствия применения метода в широкой лечебной практике.

Однако в данный момент ясно, что контрастный массаж обладает сильным лечебным потенциалом в виде высокоэффективного обезболивающего средства, существенного противовоспалительного и противоотечного действия на болевой синдром.

Такие мощные и глубокие механизмы влияния контрастного массажа обусловлены стимуляцией активизации компенсаторных и защитных реакций собственного организма. Поэтому контрастный массаж не приводит к осложнениям, какие могут возникнуть при приеме медикаментозных средств.

Следовательно, получение хороших результатов обезболивания с помощью естественных стимуляторов образования холода и тепла при заболеваниях мышечно-скелетной системы зависит от функционального состояния организма, а также возраста человека.

Так, у пациентов до 40 лет положительный результат лечения получен в 90-95% случаев, после 40 лет – в 80-85%, а у людей старше 70 лет – 60-75% случаев. При последнем варианте целесообразно дополнять массаж применением обезболивающих препаратов, например, таких, как лидокаин, кинолог, для повышения качества обезболивания и лечения.

Прямым ***показанием*** для применения контрастного массажа являются заболевания и состояния, сопровождающиеся болевым синдромом: ушибы, растяжения, миалгия, миозит, тендиноз, фиброзит, фасцит, бурсит, подагра, мигрень, артрозо-артрит, остеоартроз позвоночника (торалгия, трунцит, симпацит, корешковый синдром, синдромы плечо-лопатка, грушевидной мышцы и д.р.), а также миофасциальная боль при заболеваниях внутренних органов, триггерные точки и др.

Универсальность обезболивающего эффекта контрастного массажа объясняется его нейтрализующим влиянием на патогенетический механизм боли – спазм сосудов, ишемия, воспаление, отек, нарушение дренажа лимфы и ухудшение венозного оттока.

Контрастный массаж ***противопоказан*** при редких состояниях непереносимости холода, остром воспалении носоглотки, высокой температуре, кожных и инфекционных заболеваниях, ревматоидном артрите, поздних стадиях тяжелых хронических заболеваний.

Целесообразно и интересно сравнить лечебно-технологические параметры контрастного и традиционного классического массажа для применения в лечебной практике и реабилитации.

Контрастный массаж оказывает действие одновременно на глубокие и поверхностные ткани болевого очага, продолжительность проведения процедур и кратность курса контрастного массажа - небольшие, выполнение не требует трудоемких физических усилий, обладает длительным периодом последействия однократных процедур – около 24 ч, время обучения – в пределах недели, показан при острой боли и эффективен при ожирении.

Классический массаж оказывает положительное действие преимущественно на поверхностные ткани болевого очага, имеет большую продолжительность одной процедуры и курса в целом, требует больших физических усилий от массажиста, однократные процедуры имеют короткий период последействия; время обучения – не менее одного-двух месяцев под руководством опытных преподавателей; не показан при острой боли и неэффективен при ожирении.

Такое сопоставление позволяет отметить возможности контрастного массажа в сравнении с традиционным классическим массажем. Однако в процессе лечения и реабилитации больных с заболеваниями мышечно-скелетной системы следует не противопоставлять эти технологии массажа, а, наоборот, сочетать их в различных комбинациях для улучшения качества общего лечебного эффекта на организм пациентов.

В заключение следует сказать, что впервые разработанная технология контрастного массажа (положительное решение на получение патента) представляет собой немедикаментозный, безопасный, общедоступный и малозатратный метод лечения и обладает выраженным обезболивающим эффектом, а также противовоспалительным и противоотечным действием.

Эта новая физиотерапевтическая технология является методом выбора для восстановительного лечения пациентов, имеющих заболевания мышечно-скелетной системы, – как в домашних условиях, при самостоятельном выполнении, так и в условиях лечебных учреждений, при выполнении профессиональными массажистами.

*(Продолжение следует.)*

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

Главное военно-медицинское управление МО РФ, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Комитет по здравоохранению Санкт-Петербурга, Научно-практическое общество баротерапевтов Санкт-Петербурга и Ленинградской области 15 –16 марта 2012 года проводят

## *VIII Всеармейскую научно-практическую конференцию «Баротерапия в комплексном лечении и реабилитации раненых, больных и поражённых»*

На конференции предполагается рассмотреть: теоретические и прикладные вопросы лечения раненых, больных и пораженных; проблему реабилитации человека со сниженной работоспособностью различными видами и методами баротерапии; теоретические и практические положения гипербарической физиологии и водолазной медицины.

1. Гипербаротерапия: лечебная компрессия, лечебная рекомпрессия при специфических профессиональных заболеваниях водолазов, аэробаротерапия, оксигенобаротерапия, нормоксическая гипербаротерапия. Гипербарическая оксигенация как средство повышения работоспособности, лечения и реабилитации пациентов с различными заболеваниями.
2. Нормобарическая баротерапия: оксигенотерапия, карбогенотерапия, оксигеногелиотерапия, интервальная гипоксическая терапия. Использование дыхательных смесей с различным парциальным давлением газов для реабилитации специалистов.
3. Гипобаротерапия: общая – непрерывная, периодическая; локальная – периодическая вакуумдекомпрессия, импульсная.
4. Диагностика, лечение и профилактика специфической профессиональной патологии лиц, пребывающих в условиях повышенного давления газовой и водной среды. Определение индивидуальной устойчивости к факторам гипербарии (декомпрессионное газообразование, токсическое действие высоких парциальных давлений азота, кислорода).
5. Меры безопасности при проведении сеансов баротерапии.

Конференция состоится в Военно-медицинской академии по адресу: 194044, Санкт-Петербург, Военно-медицинская академия, ул. Академика Лебедева, д. 6. Проезд до станции метро “Площадь Ленина”.

### *Требования к оформлению тезисов*

Тезисы, объемом не более одной машинописной страницы (формат RTF, шрифт 12, Times New Roman, количество знаков в строке не более 70, поля 2,0 см, через 1,5 интервала, с отступом в начале абзаца), принимаются отпечатанные на бумаге (1 экземпляр с подписями авторов), плюс – в электронном виде на дискете, компакт-диске и по электронной почте. *Убедительная просьба к авторам, проверять электронные носители на наличие «вирусов»*.

Верхняя строка – инициалы и фамилии авторов жирным шрифтом (ФИО докладчика подчеркивается шариковой ручкой в экземпляре, отпечатанном на бумаге); ниже – заглавными буквами – название работы; ниже – учреждение, город; ниже текст.

**К высылаемым тезисам необходимо приложить анкеты участников конференции, в которых приводятся:**

1. Фамилия, имя, отчество (полностью);
2. Ученая степень, ученое звание;
3. Должность и стаж в должности;
4. Адрес и телефон (рабочие и, желательно, домашний);
5. Название доклада и необходимые технические средства его сопровождения.
6. Необходимость прислать приглашение на конференцию (указать фамилию, имя, отчество и адрес по которому необходимо выслать такое приглашение, количество приглашений и фамилию, имя, отчество приглашаемых)
7. Адрес, по которому в случае необходимости (при невозможности прибытия на конференцию), высылается оплаченный автором экземпляр сборника тезисов.

Рассматриваться будут тезисы, отправленные в оргкомитет до **1 февраля 2012 года** по адресу: **190013, Санкт-Петербург, Загородный проспект, д. 47. Военно-медицинская академия им.С.М.Кирова, кафедра физиологии подводного плавания.** С пометкой: **Конференция-2012.**

### Оплата издательских расходов:

На имя **Юрьева Андрея Юрьевича**, паспорт РФ 25 03 884985, высылается сумма **350 рублей за одни тезисы**. Отправка денежных средств осуществляется либо блиц-переводом через «Сбербанк РФ», либо «быстрой почтой» (www.bpochta.ru).

Назначение платежа: **«Целевой взнос на организационные расходы конференции». Ф.И.О. отправителя».**

После отправки денежных средств, для их получения оргкомитетом, необходимо сообщить по телефону или переслать по E-mail: urievandrey@yandex.ru, данные об отправителе (Ф.И.О., № паспорта, № платежа, дата платежа, город, организация).

Сборник материалов конференции участникам, оплатившим издательские расходы, будет выдаваться ***бесплатно*** (один сборник за одни оплаченные тезисы).

При ***необходимости*** в январе-феврале 2012 г. в адрес участников конференции будут направлены **Приглашения**.

Вечером 15 марта планируется провести ***товарищеский ужин***.

**Контактный телефон: (812) 495-72-43; (812) 495-72-87**

**Шитов Арсений Юрьевич, Зверев Дмитрий Павлович, Юрьев Андрей Юрьевич.**

E-mail: arseniyshitov@mail.ru; z.d.p@mail.ru; urievandrey@yandex.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

Автор фото на 1-й странице обложки: Позднякова С.Н.

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

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

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

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