

«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

Бабаев С.М., Алматы, Казахстан

Беляев А.Ф., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РФ, Владивосток, Россия

Брындин В.В., к.м.н., доцент, Ижевск, Россия

Веневцев С.И., к.п.н., доцент, Красноярск, Россия

Выходец И.Т., к.м.н., Москва, Россия

Гайгер Г., доктор медицины, профессор, Кассель, Германия

Дехтярев Ю.П., к.м.н., главный специалист Минздрава Украины, Киев, Украина

Дидур М.Д., д.м.н., профессор, Санкт-Петербург, Россия

Евдокимова Т.А., д.м.н., профессор, Санкт-Петербург, Россия

Евсеев С.П., д.п.н., профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, Санкт-Петербург, Россия

Еремушкин М.А., д.м.н., доцент, Москва, Россия

Ефимов А.П., д.м.н., профессор, Н. Новгород, Россия

Журавлева А.И., д.м.н., профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, Москва, Россия

Завгородьюк 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

Шкробко 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

Н.А. Бернштейн

DYNAMIC PHYSIOLOGY

4 ESSAYS ON DYNAMIC PHYSIOLOGY AND ACTIVITY PHYSIOLOGY

N.A. Bernstein

МАССАЖ

СПОРТИВНЫЙ МАССАЖ

А.А. Бирюков

MASSAGE

11 SPORT MASSAGE

A.A. Birukov

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ АНТИИНФЕКЦИОННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ В СОСТОЯНИИ ПРЕДБОЛЕЗНИ

С.А. Полиевский, А.А. Иванов, В.В. Церябина

SPORTS MEDICINE

17 NONSPECIFIC ANTI-INFECTIVE RESISTANCE OF STUDENTS-ATHLETES' ORGANISMS IN THE STATE OF PRE-EXISTING DISEASE

S.A. Polievskiy, A.A. Ivanov, V.V. Tseraybina

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ НА ПОВЕРХНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТКАНИ И ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВА ОТВОДИМОГО ОТ НЕЕ ТЕПЛА ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ ТОНКОЙ ПЛЕНКОЙ КИПАЩЕЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ ДЛЯ НУЖД СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

Р.О. Кондратенко, Р.В. Гарсков, А.В. Буторина, М.И. Щербakov, С.Б. Нестеров

20 THE STUDY OF TEMPERATURE FIELD ON THE SURFACE OF BIOLOGICAL TISSUE AND ASSESSMENT OF HEAT AMOUNT DISCHARGED OF IT WHEN COOLED BY THIN BOILING FILM OF GAS MIXTURE FOR SPORTS MEDICINE NEEDS

R.O. Kondratenko, R.V. Garskov, A.V. Butorina, M.I. Scherbakov, S.B. Nesterov

ВЛИЯНИЕ КУРСОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИНГАЛЯЦИЙ КСЕНОНО-КИСЛОРОДНОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ АЛЬПИНИСТОВ

А.С. Кальманов, Ю.А. Бубеев, Т.И. Котровская

27 COURSE APPLICATION EFFECT OF OXYGEN-XENON GAS MIXTURE INHALATION ON FUNCTIONAL STATUS OF MOUNTAINEERS

A.S. Kalmanov, Yu.A. Bubeev, T.I. Kotrovskaya

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ С РАЗЛИЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕЕ КОРРЕКЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОЖИРЕНИЯ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Е.Н. Лобыкина

REAL LIFE EXPERIENCE

35 PHYSICAL ACTIVITY OF PEOPLE WITH DIFFERENT BODY MASS AND THE POSSIBILITY OF ITS CORRELATION IN THE TREATMENT OF OBESITY AT PUBLIC HEALTH INSTITUTIONS

E.N. Lobykina

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНОТЕРАПИИ АППАРАТОМ «HUBER» У ПЛОВЦОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ С ВЫСОКИМ ПЕРВИЧНЫМ СИНДРОМОМ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ МЫШЦ СПИНЫ

Д.Н. Стаценко

40 THE USAGE OF MECHANOTHERAPY WITH «HUBER» IN HIGH QUALIFICATION SWIMMERS SUFFERED FROM HIGH PRIMARY SYNDROM OF BACK OVER STRAIN

D.N. Statcenko

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ПРОГРАММЫ ГИДРО-
ТЕРАПИИ НА СИЛОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПАЦИЕНТОВ С
ГОНАРТРОЗОМ

Р. Вайнерт, К. Титтель

FOREIGN EXPERIENCE

47 INFLUENCE EFFECTIVENESS OF HYDROTHERAPY
PROGRAM ON POWER INDICATORS IN PATIENTS WITH
GONARTHROSIS

R. Vainert, K. Tittel

ОБЗОРЫ

МЕХАНИЗМЫ И СТАДИИ ХРОНИЗАЦИИ БОЛИ

Г. Гайгер

REVIEWS

54 MECHANISMS AND STAGES OF PAIN CHRONICATION

G. Gaiger

РАЗНОЕ

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ

MISCELLANEA

60 MEMORABLE DATES

62 FOR THE AUTHORS ATTENTION

64 SUBSCRIPTION INFORMATION

ОЧЕРКИ ПО ФИЗИОЛОГИИ ДВИЖЕНИЙ И ФИЗИОЛОГИИ АКТИВНОСТИ*

© Н.А. Бернштейн
УДК 612.176
Б 51

Н.А. Бернштейн

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. Bernstein

SUMMARY

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

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

3. ВЗАИМООТНОШЕНИЯ КООРДИНАЦИИ И ЛОКАЛИЗАЦИИ

Изложенное выше уже выявляет в известной степени ту тесную связь, которая существует между проблемами координации и локализации. Из всего сказанного ясно, что никакие нюансы одиночного импульса $E(t)$ не в состоянии объяснить даже простейший случай повторного целесообразного выполнения автоматизированного движения, а тем более комплексную сложность натуральных движений, выполняемых множеством мышц, каждая из которых повинуется множеству центров. Если отвлечься для начала от несомненного наличия функциональных «междуведомственных» связей между мозговыми центрами, организующих последние в порядке Uber- и Unterordnung¹, то примитивная иннервационная схема эффекторных импульсов получится примерно такая, как на рис. 24. Ясно, что координация определяется не столько оттенками деятельности каждого из импульсов Aa, Ab... Ba, Bb..., взятых по отдельности, сколько системным типом их совместного действия и

взаимного влияния. Самое слово координация уже намекает на совместность действия отдельных элементов. Предмет проблемы координации – не анализ звучаний и выразительных средств одного музыкального инструмента в оркестре, а техника построения партитуры и дирижерское мастерство.

Основной, ведущий тезис исследования координации должен быть поэтому сформулирован следующим образом. Координация есть деятельность, обеспечивающая движению его обрисуванную выше целостную слитность и структурное единство. Эта деятельность базируется основным образом не на особенностях процессов в одиночных нейронах, а на определенной организации совместного действия последних. Организация же не может не быть отображена в анатомическом плане в виде определенной локализации.



Н.А. Бернштейн

¹ Unterordnung переводится обычно словом подчинение. Überordnung более или менее приблизительно переводимо термином возглавление.

*Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 12(84); 2011. – № 1(85), 2(86)

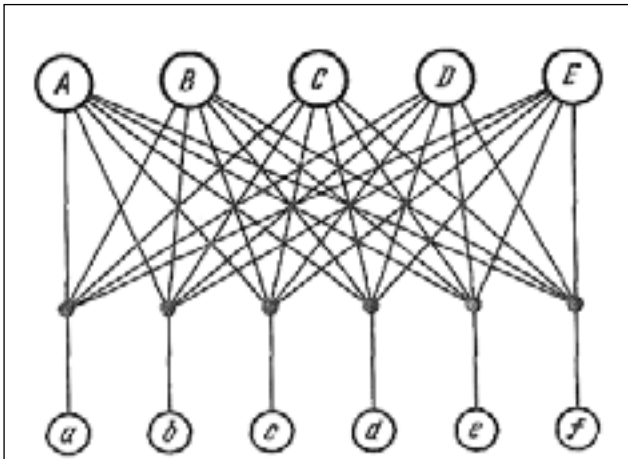


Рис. 24. Множественность проводящих путей при управлении шестью мышцами a, b, c, d, e, f из пяти эффекторных центров A, B, C, D, E дает даже в этом намеренно упрощенном случае сложную структурную схему иннервации

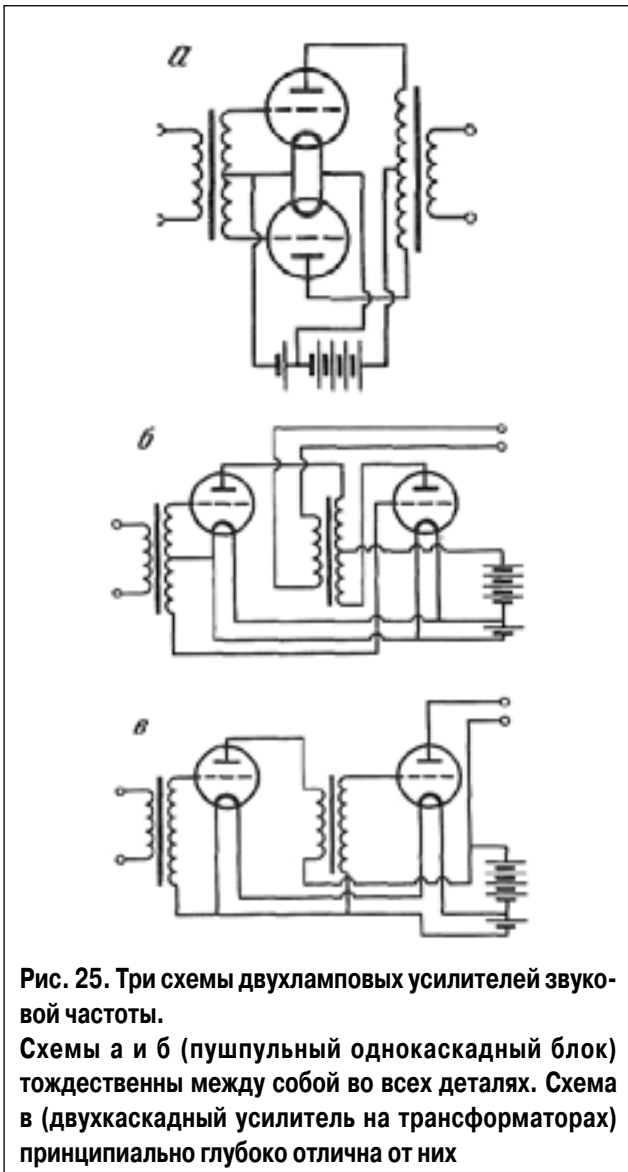


Рис. 25. Три схемы двухламповых усилителей звуковой частоты. Схемы а и б (пушпульный однокаскадный блок) тождественны между собой во всех деталях. Схема в (двухкаскадный усилитель на трансформаторах) принципиально глубоко отлична от них

Такая постановка вопроса представляется мне эвристически целесообразной. С одной стороны, организация и ее наличие формы неминуемо должны быть запечатлены в структурных формах локализации. Как из рассмотрения чертежа электрической схемы можно сделать вывод о характере ее функционирования, так и данные локализационно-анатомического порядка могут послужить по меньшей мере вспомогательно-проверочным материалом для оценки данных выдвигаемой мной новой экспериментальной проблемы – структурной физиологии движений. С другой стороны, сами анализы структуры движений должны в неменьшей мере способствовать критической оценке существующих и могущих появиться взглядов на тип и строение мозговых локализаций. Невозможно представить себе такое положение, при котором локализационная структура находилась бы в противоречии со структурой организационной.

Здесь необходимо прежде всего одно существенное примечание. никоим образом не следует смешивать локализацию с топикой. Топика есть география мозга, учение о пространственном расположении его функционально-существенных точек. Локализация есть структурный план анатомических взаимоотношений между этими функциональными точками. Если на рис. 24 перетасовать между собой положения центров A, B, C, D, E, то это изменит всю топикую рисунка, но не нарушит его локализационной структуры. Расположение (топика) элементов схемы радиоприемника на чертеже совершенно иное, нежели топика этих элементов в реальном приборе, построенном по той же схеме. Наоборот, при той же самой топике возможны совершенно различные схемы.

Рис. 25 поясняет сказанное на примере из области радиосхем, чрезвычайно удобной для иллюстрирования наших вопросов: схемы а и б на этом рисунке имеют одну и ту же структуру при разной топике, схемы б и в – одинаковую топикую, но различные структуры. Вопрос, так сильно беспокоивший наших дедов-физиологов в связи с опрокинутостью изображения на сетчатке, а именно вопрос о том, попадает ли это изображение точно так же опрокинутым и в кору мозга, и если да, то как это компенсируется, представляется мышлению нашего времени детски простодушным. Мы еще помним, как иные из их современников предлагали для объяснения мыслить душу находящейся в мозгу вверх ногами, не определяя, впрочем, точнее, что такое

ноги души. Сейчас, конечно, мы с большой легкостью допустим значительно более сложные перестановки элементов, отображающих в мозгу сетчатку, не испытывая от этого структурных затруднений: ведь не обязана же центральная телефонная станция заботиться о том, чтобы коммутаторные гнезда абонентов из северной и южной частей города располагались соответственно у северного и южного края коммутаторного щита. Однако и этот старинный вопрос может привести на новые и уже менее детские размышления: а существуют ли все же границы для такого рода перетасовок? Если они существуют, то какими свойствами обладает граница, отделяющая перестановки структурно безвредные от перестановок, неминуемо нарушающих структуры? Анализ этого вопроса в такой постановке покажет нам прежде всего, что разные структурные схемы относятся к перестановкам с различной терпимостью, но эта сторона вопроса уяснится несколько позднее.

Итак, в проблеме локализации для нас существенно в первую очередь не то, где отображается в головном мозгу тот или иной периферический объект или функция, а уяснение того, что именно и как именно там отображается; каковы отличительные свойства тех объектов, которые имеют свое представительство в коре полушарий и в подкорковых ядрах. Вопросы топики в наибольшей своей части, по-видимому, безразличны для анализа координационной структуры движений. Между тем вопросы локализации имеют для него перво-степенное, принципиальное значение.

Это значение может быть очень хорошо разъяснено на примере старинной локализационной концепции, уже упоминавшейся в первом разделе этого очерка. Такая концепция имела бы все права на существование, если бы каждый центральный импульс безусловно обеспечивал одно определенное движение, т.е. если бы существовало однозначное соответствие между импульсом и движением. В этом случае эффекторные импульсы имели бы право протекать как чистая функция времени $E(t)$, давая всегда один и тот же эффект вне зависимости от того, что происходит на периферии, и кнопочно-распределительная структура коры, подобная по устройству клавиатурам органа, напрашивалась бы в качестве объяснения сама собой. Но поскольку, наоборот, такой однозначности не существует и мозговой моториум осуществляет предпринятое движение, гибко и приспособительно лавируя между равнодействующи-

ми внешних сил и явлений инерции, все время реагируя на проприоцептивные сигналы и одновременно соразмеряя между собой импульсы отдельных центральных подсистем; поскольку десятикратное повторение одного и того же движения требует десяти различных между собой последований импульсов, постольку наличие в коре локализационного оборудования гитциговско-ферстеровского типа начинает становиться весьма сомнительной вещью.

Я хотел бы напомнить здесь неудачу, которая постигла в 1923 г. изобретателей «симфонии гудков». Попытка превратить паровые гудки в музыкальный инструмент с органной клавиатурой расстроилась именно вследствие того, что каждый данный гудок не соглашался звучать всегда одинаково и менял высоту тона в зависимости от давления пара, от количества одновременно включенных гудков, от степени открытия паровпускного канала и т.д., так что не получалось однозначного соответствия между клавишем, с одной стороны, и высотой получаемого тона – с другой.

Разумеется, констатирование сложности, «непрактичности», с нашей точки зрения, не есть еще ни в какой мере решающий аргумент для принятия или непринятия той или иной физиологической гипотезы. Никем не доказано, что физиологическая структура должна быть максимально рациональной с нашей технико-социальной, антропоморфической точки зрения. Локализованное строение мозговой коры по типу ферстеровского не противоречит прямым образом уравнению (3 с) с его проприоцептивным циклом и отрицанием однозначности, оно только делает задачу предусмотренных в ней клеточных центров чрезвычайно сложной. Решающий аргумент против теории прямого отображения мышечной системы в коре идет совсем с другой, может быть, несколько неожиданной стороны. Этот аргумент в наиболее общей его формулировке я изложу ниже, здесь же использую только одну из его частных модификаций применительно к разбираемому случаю.

Пусть корковые клетки передней центральной извилины действительно суть эффекторные центры мышц. Примем в соображение, далее, что деятельность этих клеток должна быть (что неминуемо при данной гипотезе) гибко-различной от случая к случаю при повторном исполнении какого-либо движения в зависимости от изменений внешнего силового поля и от проприоцептивных сигналов. Если представить

себе для ясности, что мы могли бы сделать каждую возбуждающуюся эффекторную клетку коры вспыхивающей, как электрическая лампочка, в момент посылки ей импульса на периферию, то при таком устройстве опыта каждое движение было бы видимо нам на поверхности коры, как некоторый зигзаг вспышек. Отсутствие однозначности и все те соображения, которые были выше высказаны по поводу уравнения (3 с), повели бы при этом, очевидно, к тому, что при каждом повторении заданного движения вспышечный зигзаг выглядел бы несколько иначе. Теперь предположим, что повторяемое движение есть автоматизированный акт реализации двигательного навыка, иначе говоря, условнодвигательный рефлекс. Из вышеизложенных посылок следует как неизбежный вывод, что условнодвигательный рефлекс осуществляется каждый раз посредством иного зигзага, через иные клетки. Иначе говоря, допущение клеточной локализации мышц необходимо приводит к отрицанию клеточной локализации условного рефлекса. Одна из двух шахматных фигур теперь погибла, и еще очень большой вопрос, какую из двух охотнее согласится пожертвовать старый локализационист.

Я совсем не думаю опрокинуть старую локализационную концепцию одним ударом, но здесь можно не умолчать о том, что она уже подкошена в весьма серьезных направлениях. Опыты Bethe (1926, 1930, 1934) и Trendelenburg (1915) с экстирпациями мозгового вещества у обезьян, доказавшие возможность далеко идущих компенсаций, а затем обширные исследования Lashley, экспериментировавшего на крысах и обнаружившего явления компенсации и восстанавливаемости условных рефлексов при самых разнообразных в топическом отношении экстирпациях, говорят как будто бы с большой убедительностью о необходимости коренного пересмотра старой концепции. Lashley не мог констатировать никакой явной зависимости между топикой внесенного им разрушения и степенью восстанавливаемости рефлексов. Напротив, он нашел, что имеет место явный параллелизм между темпом их восстановления и количеством сохраненного мозгового вещества, вне зависимости от его местонахождения. Эти результаты побуждают его резко склоняться в пользу предположения о некоей кортикально-клеточной обезличке, в чем, как мне думается, он совершенно неправ. Его данные крайне опасны для старой локализационной теории,

но далеко не опровергают возможности какой бы то ни было локализации вообще.

Ошибка Lashley оттеняется очень выпукло обратной ошибкой, сделанной в свое время Hall (1822–1823). Никто не думает сейчас, что френология была обречена на неудачу потому, что самый принцип мозговой локализации ложен. Никто не припишет ее поражения и тому обстоятельству, что Hall локализовал скупость или честолюбие не в тех участках, где они локализируются в действительности. В теории Hall порочна не указанная им топика, а принцип выбора тех категорий, которые он думал найти отдельно локализованными в коре. Категории Munk (1881), Hitzig (1874), Foerster оказались более физиологичными, более близкими к реальности, нежели пропитанные моралистическим рационализмом XVIII века фантазии Hall, явились как бы следующим приближением к раскрытию истины. Уже назревшее к настоящему времени отрицание этих категорий неминуемо приведет к их ниспровержению, но пока еще это не угрожает падением принципа мозговой локализации вообще. Стоит вспомнить, что и после крушения френологии идея локализации долгое время выглядела скомпрометированной в целом, пока не стало постепенно выясняться, что можно и не выплескивать из ванны ребенка вместе с водой. Сейчас же, после появления и установления учения об условных рефлексах, отрицать структурную, анатомически запечатленную специфичность мозга означало бы то же, что утверждать его абсолютную непознаваемость.

Наша экспериментальная задача в настоящий момент состоит в том, чтобы сформулировать правильно те категории, которые могут быть в действительности локализационно отражены в центрах мозга. Ключ к такому подысканию истинных категорий должен сохраняться, очевидно, в структурном анализе: рецепторного момента (так, как он дается в опыте с условным рефлексом) и эффекторного момента (так, как он дан в координации движений).

4. ЭКФОРИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ЭНГРАММ

Выше я касался только явлений, указывающих на одномоментную экстенсивную структурность двигательных координаций. Мне важно было доказать, что движение не может быть понято как результат какой угодно нюансировки одного импульса и что оно есть результат совместного одновременного протекания

целой системы импульсов, причем построение этой системы (ее структурная схема) не безразлично для понимания результата. Отсюда был один только шаг до высказывания ведущей мысли этой статьи о том, что иннервационно-локализационная структура в действительности не только не стоит в противоречии со структурой наблюдаемых нами движений организма, но необходимым образом представляет собой точное отображение этой последней². Теперь необходимо, до перехода к дальнейшему, обратиться к другой стороне явления, а именно к протеканию его во времени. Нужно экспериментально выяснить, имеет ли место простой параллелизм протекания во времени ряда системно связанных импульсов или же и по самой координатной оси времени существует такая же структурная взаимная обусловленность, какая была выше констатирована для каждого отдельного момента.

Эта постановка вопроса может быть пояснена следующей иллюстрацией. Для выполнения данной координации в некоторый момент имеет место схема I (например, изображенная на рис. 24). Может ли вся координация на всем протяжении ее протекания во времени быть рассматриваема как непрерывное функционирование схемы I или же она осуществима и осуществляется как последовательная смена схемы I на какую-либо иную, качественно отличную от нее, схему II, затем на схемы III, IV и т.д., причем самый закон и порядок смены схем I–II–III–IV, в свою очередь, обладает своей определенной структурной физиономией? По этому вопросу наши фактические сведения сейчас еще очень скудны, но все же здесь можно кое-что наметить.

Прежде всего нужно обратиться к констатированному выше факту целостности движения, его единства и взаимной обусловленности его частей в пространстве и во времени. Установленная мной изобразимость ритмического движения в виде трех-четырёхчленной тригонометрической суммы вида (4) несомненным образом доказывает существование такой целостности во времени, причем эта целостность отнюдь не периферического, не механического, а несомненно, центрально-нервного происхождения. Она доказывает нам, что в центральной нервной системе существуют

точные формулы движений (Bewegungsformeln) или энграммы последних, причем эти формулы или энграммы³ охватывают в какой-то из мозговых инстанций весь процесс движения на всем его временном протяжении. Мы можем утверждать, что в тот момент, когда движение началось, в центральной нервной системе имеется в наличности уже вся совокупность энграмм, необходимых для доведения этого движения до конца. Существование таких энграмм движения доказывается, впрочем, уже самим фактом существования двигательных навыков и автоматизированных движений.

Теперь возникает вопрос уже явно структурного порядка. Пусть данному координированному движению соответствуют в мозгу n энграмм, причем осуществление движения обеспечивается их последовательной экфорией в определенном временном порядке и в определенном темпе и ритме. Все эти энграммы существуют в центральной нервной системе в каждый данный момент, раз существует двигательный навык, но существуют они в скрытом, латентном виде. Чем обуславливается, во-первых, то, что они экфорируются не все сразу, а по очереди, во-вторых, то, что не перепутывается порядок их экфории, в-третьих, то, что между их экфориями соблюдаются определенные временные длительности (темп) и количественные соотношения этих длительностей (ритм)? Здесь могут быть две основные возможности, две «структуры во времени»: а) каждая предыдущая экфорированная энграмма (или, может быть, проприоцептивный сигнал об ее эффекте на периферии) служит экфоратором для следующей по порядку энграммы; или же б) экфорирующий механизм, экфоратор, лежит вне самих энграмм и управляет ими в порядке Ueberordnung⁴. Первая гипотеза может быть условно названа гипотезой цепочки, вторая – гипотезой гребенки (рис. 26).

В пользу каждой из этих гипотез могут быть выдвинуты очень веские соображения. Гипотеза цепочки выдвигает на первый план проприоцептивный момент и в связи с этим может сама по себе удовлетворительно объяснить соблюдение темпа и ритма, истолковывая их как закономерные отклики на то, что происходит на периферии. Поскольку по этой гипотезе для возник-

² См. уточненное высказывание этой мысли в Заключении.

³ Термин энграмма, как и ниже приводимый термин экфория, введен Semon (Die Mneme, 1912). Первый из них означает запечатление в долговременной памяти (в самом широком смысле), второй – процессы извлечения энграмм из этой последней.

⁴ Главенствования, или возглавления (см. сноску выше).

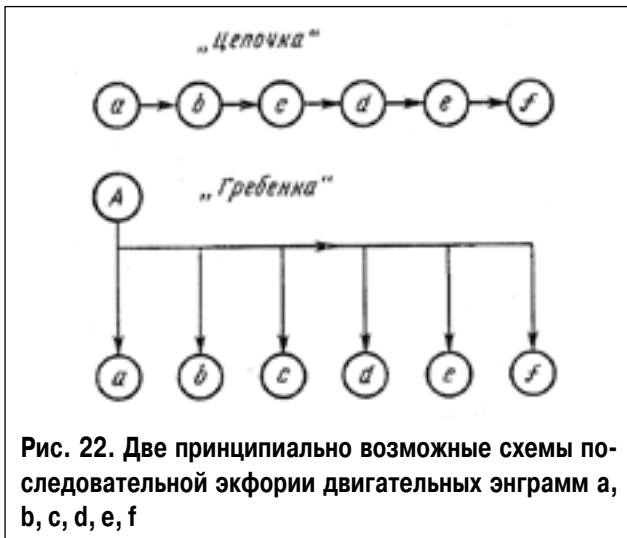


Рис. 22. Две принципиально возможные схемы последовательной экфории двигательных энграмм a, b, c, d, e, f

новения каждой следующей экфории раздражителем служит осуществление предшествующей, постольку объясняется и сохраняемость точного порядка исследования и невозможность пропуска отдельных звеньев последовательной экфории⁵. Наконец, она импонирует своей простотой и отсутствием необходимости в каком-либо постороннем экфораторе.

Доводы в пользу гипотезы гребенки не менее серьезны. Наличие в центральной нервной системе «проекта движения», его целостной формулы, целостность самого движения в его выполнении от начала до конца не вяжутся с допущением дробной, ничем, кроме периферии, не руководимой последовательности элементов по цепочечному типу. В этом последнем не видно руководящего принципа, объединяющего орудия. Далее, если вспомнить изложенные выше факты, указывающие на то, что центральные импульсы создают лишь силовые добавки к внешнему полю сил, так что само по себе развертывание импульса во времени может иметь чрезвычайно мало общего с картиной движения, то гипотеза гребенки получит новое сильное подкрепление. В самом деле, как показано на рис. 21, центральный импульс С, изображенный заштрихованной площадью и поневоле непохожий вследствие наличия внешних сменяющихся сил А на

достигаемую в конце концов суммарную ритмическую равнодействующую В, протекает в своих элементах каждый раз очень различно. Возможность достижения при каждом повторении целостной и закономерной равнодействующей В, выполняющей на периферии закон уравнения (4), требует, чтобы в центральной нервной системе имелась где-то руководящая энграмма, охватывающая весь в целом закон последования В. А если такая руководящая энграмма (ее можно назвать моторным образом движения) существует, то ее природа неминуемо должна быть двойственной. С одной стороны, она обязана содержать в себе как нечто единое и одновременно существующее, как зародыш в яйце или как запись на граммофонной пластинке, всю схему развертывания движения во времени, с другой стороны, должна обеспечивать порядок и ритмичность реализации этой схемы, т.е. упомянутую граммофонную пластинку вертеть каким-то мотором. В этом случае то, что я уподобил пластинке, есть руководящая энграмма, а то, что уподоблено граммофонному мотору, есть экфоратор⁶.

Обе рассмотренные гипотезы вполне увязываются с выведенным выше строением периферического импульса по уравнению (3 с), т.е. с обусловленностью его в виде $E(t, \alpha, d \alpha/dt)$, но только освещают эту обусловленность различно. При гипотезе цепочки решающими агентами, определяющими развертывание процесса, являются зависимости E от α и $d \alpha/dt$, т.е. проприоцептивные (в широком смысле) зависимости, а временной момент зависимости от t определяется при этом только темпами и содержанием деятельности каждого отдельного элемента цепочки: a, b, c (см. рис. 26). При гипотезе гребенки, наоборот, доминирует зависимость $E(t)$, т.е. самостоятельная инициатива и ведущая деятельность центральной нервной системы, а проприоцептивные влияния выполняют лишь роль коррективов к общему целому.

Не надо забывать, что допущение необходимости экфораторного механизма, отличного от самих энграмм

⁵ Такая концепция близко напоминает выдвинутое в последние годы П.К. Анохиным понятие о механизме санкционирующей афферентации.

⁶ Интересно отметить, что поднятый мной вопрос об экфории движения по типу цепочки или по типу гребенки есть повторение в новом плане, в области физиологии движений старого психологического вопроса об ассоциационном (Bleuler, Adler) или акционном (Berze) типе протекания психических процессов. Цепочечный тип соответствует представлениям ассоциационистов, гребеночный тип очень напоминает собой гипотезу Berze. Я отнюдь не являюсь сторонником последней в виду ее явно идеалистических обоснований (психология волюнтаризма), но не могу отказать ей в меткости и своевременности того обстрела, которому она подвергла взгляды чистых ассоциационистов.

и в каком-то отношении доминирующего над ними, не связано необходимым образом с гипотезой гребенки, а требуется для обеих гипотез в равной мере. Что бы ни представляли собою руководящая энграмма в гипотезе гребенки и элементные энграммы *a*, *b*, *c*... в гипотезе цепочки, все равно все они должны сразу содержать в латентном виде схемы протекания движения за какой-то конечный отрезок времени: говоря математически, все они обязаны обеспечивать импульсу *E* зависимость не только от α и $d\alpha/dt$, но и от *t*. Будет ли этот центральный механизм темпа, этот «граммофонный двигатель», обусловлен в своем действии длительностями физико-химических внутриклеточных реакций или иными физиологическими ритмами⁷, все равно он должен существовать как некоторая функция, отличная от содержания самих экфорлируемых им энграмм, ибо в последних не содержится реального времени. Решение альтернативы в пользу одной из наших двух гипотез или, может быть, и в пользу какого-то более сложно организованного синтеза, включающего в себя их обе, есть вопрос дальнейшего исследования. Важно оттенить то принципиальное, что содержится в постановке вопроса.

Моторный образ движения (то, что в неврологической литературе принято называть «проект движения», *Bewegungsformeln*, *Bewegungsgestalt* и т.п.) неминуемо должен существовать в центральной нервной системе в виде энграммы. Эта руководящая энграмма существует не только в гипотезе гребенки; ведь самый факт последовательной проторенной связи между элементными энграммами *a*, *b*, *c* в гипотезе цепочки есть тоже энграмма, только нарисованная не в виде кружочка, а в виде стрелок. Это энграмма, определяющая закон системной последовательности экфорий и, следовательно, руководящая им. Такой моторный образ соответствует действительному фактическому

виду движения, т.е. кривой *B* на рис. 21, а никоим образом не кривой импульса *C*: ведь его наличие-то и обуславливает возможность приспособить ход импульса *C* так, чтобы в результате осуществлялось планомерное выполнение двигательного навыка *B*.

Таким образом, в высшем центральном органе необходимо должно существовать точное отображение того, что далее будет иметь место на периферии. В то же время в промежуточных, оперативных инстанциях развертывается деятельность по компоновке и реализации импульса *C*, по вышедшему не похожего на периферический эффект, а согласно тому, что разобрано сейчас, не похожего, следовательно, и на содержание руководящей энграммы. Образно говоря, приказ, посылаемый высшим центром, зашифровывается перед отправлением на периферию до полной неузнаваемости, а там снова подвергается автоматической расшифровке.

Выше указывалось, что возможность двигательного навыка, устойчивого двигательного условного рефлекса, необходимо требует единства его локализации в центральной инстанции и что такое единство не может увязываться с теорией мышечного отображения в высших инстанциях коры. Только что изложенные соображения снова подтверждают этот тезис, но уже с точки зрения временной структуры движения: тот этаж центральной нервной системы, где формируется центробежный импульс *C* и где, следовательно, мы можем ожидать отображения мышечной системы, не есть высший этаж центральной нервной системы, не есть даже и тот этаж, в котором заложены элементные энграммы *a*, *b*, *c*... гипотезы гребенки. Между инстанцией гребенки и инстанцией мышечного отображения обязан совершиться еще процесс зашифровки образа движения с приведением его к виду *C*. На языке наших

⁷ Например, скоростью распространения волны возбуждения по центральной нервной системе, или временными явлениями, связанными с интерференцией этих волн, или ритмикой сердечной деятельности и т.п.

⁸ Возникновение и выработка новых двигательных навыков, т.е. энграфия условнодвигательных рефлексов, тоже оказываются в свете проводимого нами анализа структурно сложным процессом. Действительно, в центральной нервной системе должны выработаться новые руководящие энграммы с их пространственно-временной детализацией, а с другой стороны, должны развиться те приспособительные проприоцептивные механизмы, которые я только образно назвал «зашифровкой» импульса и которые обеспечивают верховной энграмме возможность точного реального осуществления. То обстоятельство, что двигательный навык энграфируется не в тех центрах, где локализационно отображены мышцы, доказывает сразу фактом одинаковой осуществимости раз приобретенного навыка очень разными мышцами и в различных комбинациях. Когда ребенок учится писать, он может писать только крупно, а взрослый, умеющий писать, может с равной легкостью делать это и крупно, и мелко, и перед собой, и сбоку и т.д. По-видимому, моторные руководящие энграммы вырабатываются, вообще говоря, позднее, нежели приспособительные механизмы «зашифровки», и соответствуют более высокой ступени совершенства приобретенного навыка.

уравнений этот процесс зашифровки есть превращение зависимости $E(t)$, в чистом виде господствующей в верхнем этаже, в зависимости полного вида $E(t, \alpha, d\alpha/dt)$, т.е. переформирование моторного импульса по проприоцептивным сигналам⁸.

Таким образом, анализ протекания движения во времени снова приводит нас к признанию структурной сложности двигательного акта, причем сложности и в

этом разрезе отображимой локализационно. Раз признанная необходимость существования руководящей энграммы и экфораторного механизма далее уже *eo ipso* требует допущения ряда подчиненных друг другу этажей с неизбежным качественным своеобразием каждого из них.

(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 MESSAGE

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.

БАННЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И МАССАЖ В ПРАКТИКЕ СПОРТА

С каждым годом не только в медицине, но и в спорте возрастает роль немедикаментозных средств, используемых в тренировочном процессе. Это обусловлено прежде всего тем, что эти средства, в отличие от фармакологических, не вызывают побочных токсических и аллергических явлений, более выгодны экономически и к тому же оказывают мощное саногенетическое действие, способствующее мобилизации защитных сил организма самого спортсмена. Основное место среди восстановительных немедикаментозных средств, безусловно, занимают физические факторы, в числе которых особо следует отметить баню.

Баня в спорте применяется с незапамятных времен. Так, например, греки связывали силу, могущество и красо-

ту мифологического героя Геракла с живительным воздействием горячей воды и пара.

Греция, которой принадлежит почетная роль в истории физического воспитания, по-видимому, первой начала осознанно применять водные процедуры, баню после различных телесных упражнений. А крупнейший ученый своего времени Клавдий Гален (ок. 130–200), врача глadiatorов в Пергаме, рекомендовал баню для восстановления сил после глadiatorских боев или тяжелой физической работы.

Купание, обливание и парение с похлестываем веником по телу широко использовались славянскими племенами Древней Руси.



А.А. Бирюков

*Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. –2010. – № 12(83); 2011. – № 1(85), № 2(86).

На Руси в баню ходили издавна и все. Так, в 1090 г. в Переяславле по указанию епископа Ефрема, будущего киевского митрополита, была построена большая каменная баня. Шли в баню, чтобы снять усталость и залечить ушибы после кулачных боев: это уже были своеобразные «процедуры», которые применялись с определенной целью.

Особый толчок в развитии банного дела – благодаря новому методу отопления – дала Финляндия. Теперь финская баня-сауна известна всем.

Угро-финское слово «сауна» обозначает изолированное, обитое деревом помещение (или бревенчатый сруб), обогреваемое специальной печкой с камнями (которая нагревается так же, как баня: углем, мазутом, электричеством, дровами, торфом), сооруженное с целью создания оптимальной жаркой среды, в которой проводят гигиенические процедуры.

Сауна, таким образом, не действие, а сооружение, где это действие происходит: моются, парятся и т.д. Нельзя принять сауну или баню как процедуру, можно войти в нее. Следовательно, сауна и баня ничем не отличаются друг от друга.

Особое распространение сауны получили после XV Олимпийских игр, которые проходили в 1952 г. в г. Хельсинки (Финляндия). Многотысячные туристы, бизнесмены, спортсмены, врачи, тренеры, приехавшие на Олимпиаду со всего мира, опробовали душевые, бескислородные парные. Их стали закупать и внедрять у себя на родине отели, клубы, больницы и т.д. Так слово «сауна» зазвучало на многих языках и стало международным, хотя означает оно не что иное, как «баня».

Необходимо отметить, что наибольшую лепту в проведение физиологических исследований о влиянии бани на организм внесли русские ученые-медики. Так, русский врач, профессор Московского университета П.И. Страхов еще в 1856 г. опубликовал работу «О русских простонародных банях», а С.Г. Зыбелин в 1766 г. в работе «О купаниях, ваннах и банях» говорил о лечебном и оздоровительном эффекте русских бань. Большой вклад в исследования и физиологическое обоснование влияния бани на организм человека внесли русские ученые Н. Максимович-Амбодик (1744–1812), М.Я. Мудров (1776–1831), А.А. Бонко-Курдинский, И.Н. Полозов, В.С. Груздев, И.С. Фильковский, В.В. Годлевский, Л.В. Спасский, В.В. Ветошников, С.М. Гусев. В середине XIX столетия только в Москве и Петербурге было защищено 19 докторских диссертаций о значении бань; эти исследования ответили на многие вопросы.

Наша русская баня значительно старше сауны, она намного раньше была известна и распространена во всем мире. В Германии, Франции русской баней пользовались уже в XVI в., а после войны в 1812 г. она стала известна повсюду.

Но как часто бывало в России, изобретали первыми наши (например, радио, телефон, электролампу, паровоз и т.д.), а первыми запатентовать умудрялись иностранцы.

Так получилось и с финской баней. Слово «сауна» появилось где-то в конце первой половины XX в: финские ученые придумали новый способ отопления бани электричеством путем нагревания электротэнов, финские бизнесмены сумели разрекламировать свои щитовые бани и внедрить их во все отели, спортивные сооружения, клубы, офисы и т.д.

Сегодня влияние бани на организм хорошо изучено: специальные исследования выявили ее действие, в частности на сердечно-сосудистую, мышечную, нервную системы, на регулирование веса (Бирюков А.А., 1972, 1975, 1976, 1979; Кафаров К.А., 1970, 1972; Krauss Н., 1973; Талышев Ф.М., 1970, 1972; Квапилик Я.К., 1977; Крамских В.Я., 1984; Суйя Р.А., 1974; Савченко В.А., 1995; Кассирский М.А., 1952; Лукьянов В.А., 1964 и др.).

К настоящему времени достигнут значительный прогресс в области совершенствования методики тренировок, позволяющий намного увеличить объем и интенсивность тренировочных нагрузок, что обусловило, в свою очередь, бурный рост спортивных достижений в большинстве видов спорта.

Совершенно очевидно, что чем выше уровень используемых нагрузок (а сейчас он в большинстве видов спорта уже очень высок), тем труднее путем их дальнейшего повышения добиваться роста результатов и тем актуальнее становится необходимость использования комплекса вспомогательных факторов, обеспечивающих наиболее благоприятное восприятие этих нагрузок организмом.

Среди этих факторов первостепенное значение имеет активное воздействие на процессы восстановления путем естественного их стимулирования, где бане отводится значительная роль.

Баня за последние 20-30 лет заняла прочное место в большом спорте. Она является составной частью тренировочного процесса. Многие из видов воздействия банной процедуры (вода различной температуры, сухой и влажный горячий воздух, веничный массаж и др. средства) способствуют приобретению и сохранению спортсменами

лучшей спортивной формы, а в ряде видов спорта парную применяют и непосредственно перед стартом.

Как уже говорилось, гипертермия затрагивает прежде всего кожу и мышцы. Парная стимулирующе действует на мышцы в первую очередь за счет улучшения кровоснабжения мускулатуры, активизации обменных процессов в ней. Гипертермия дает увеличенное количество энергетического материала (гликоген, АТФ), ускоряет отвод промежуточных и конечных продуктов метаболизма в мышцах – молочной и фосфорной кислоты. Гипертермия вызывает интенсификацию местного обмена, окислительных процессов на периферии, ресинтез молочной кислоты. Мышцы быстрее освобождаются от промежуточных и конечных продуктов энергообмена, от «усталостных веществ». Фаза усталости становится менее продолжительной, физические способности организма повышаются. После парной объем конечностей по окружности увеличивается на 4-5%, растет мускульная сила, замеренная на динамометре и велоэргометре (Бирюков А.А., Вахаб Х., 1984).

Организм оказывается способным выдерживать длительные нагрузки благодаря увеличению резервной щелочной крови. С потом выделяется хлор, это снижает образованные в результате мышечной работы кислые валентности, повышает способность связывать кислые продукты метаболизма.

Регулярно принимаемая парная позволяет настолько повысить возможности сердечно-сосудистой системы, что оказывается равнозначной мышечной физической тренировке, причем оба метода способствуют щадящему тренированию сердца (Krauss H., 1973).

Баня благотворно влияет на подвижность и ловкость спортсмена прежде всего за счет улучшения растяжимости и эластичности соединительно-тканых структур тела благодаря их разогреванию. К этому добавляется и общее расслабляющее действие парной на мышцы как результат смещения порога чувствительности рецепторов в них.

Баня позволяет в значительной мере устранять целый ряд повреждений опорно-двигательного аппарата, нередко имеющих место у высококлассных спортсменов, прежде всего первичные и вторичные состояния патологии сухожилий, после того как проходит острый момент повреждения связок. Парная помогает излечить также многие легкие повреждения, характерные для спорта, если их излечение не связано с хирургическими вмешательствами или лечением в состоянии покоя: растяжения, смещения костей, ушибы. Баня позволяет снизить остроту

этих повреждений, а также сократить время излечения.

Подытоживая, можно смело рекомендовать парную как метод улучшения спортивной формы. Особенно целесообразно ее использовать в качестве средства введения в фазу тренировки или как фактор, позволяющий быстрее войти в форму после некоторого перерыва, например после болезни. Баня позволяет быстрее преодолеть и последствия перетренировок.

Для сохранения спортивной формы спортсмены должны посещать парную от 2 до 7-8 раз в неделю в зависимости от тренировочного процесса и того эффекта, который ждут от бани.

Баня имеет большое значение на всех этапах тренировочного процесса (как составная часть подготовки спортсменов), а в ряде видов спорта ее применяют непосредственно перед выходом на старт и в процессе соревнований, например у прыгунов в воду (особенно в прохладную погоду перед отдельными прыжками), у борцов-самбистов и у многих других, когда приходится соревноваться по нескольку раз в день. Естественно, в каждом отдельном случае методика применения бани (парной, горячей, теплой и прохладной воды, веничного и ручного массажа и других форм термогидропроцедур) будет различной (температура и длительность пребывания в бане, в парной, способ и степень охлаждения, количество и частота посещений парной, продолжительность отдыха между заходами в нее и др.).

Баня – эффективное средство борьбы с утомлением после тяжелого умственного и физического труда, улучшения самочувствия и физического состояния, повышения работоспособности, профилактики заболеваний, особенно простудных. Это широко распространенное средство закаливания. С помощью бани можно добиться адекватных сосудистых реакций на воздействия внешней среды, благодаря чему улучшается приспособляемость человека к часто изменяющимся внешним условиям (в том числе к высоким и низким температурам).

Тренеры, спортивные врачи, массажисты и спортсмены давно используют баню как средство, не только снимающее утомление, нервное напряжение, помогающее лечению спортивных травм, но и способствующее совершенствованию общей физической подготовленности, тренировке терморегуляции организма, регулированию массы тела и т.д. Баня помогает акклиматизироваться к повышенной влажности и высокой температуре воздуха, ускорить восстановительные процессы после интен-

сивной физической нагрузки, а также подготовить к ней мышцы, суставы и организм в целом. Баню используют в процессе тренировки, во время подготовки к соревнованиям и непосредственно в период соревнований. Особенно эффективно сочетание бани с массажем. Баню следует посещать 1-2 раза в неделю, если банная процедура занимает 1,5-2 ч. Но полезно посещать ее ежедневно, например после основной тренировки в течение 5-7 мин, а иногда и 2 раза в день, но тогда методика банных процедур будет иной.

Баня – специальное помещение, построенное из кирпича (камня) или дерева, как правило, состоит из трех отделений: раздевальни – где оставляют нательное белье, моечной – где моются, парной – где парятся. Но в бане (как и в сауне) может и не быть парной. Тогда в ней люди только моются.

В бане (сауне) можно принять горячий или холодный душ (водные процедуры), а в парной – сухой или относительно влажный горячий воздух, ароматическую ингаляцию, мыльный массаж и другие процедуры.

Парные подразделяются на три основных типа: суховоздушные парные (русская, финская, римская и т.д.); паровые (сырые) парные; водяные (японские) бани. Отличаются они друг от друга источником нагревания воздуха и парообразования, а также температурой и относительной влажностью воздуха в парном отделении.

Суховоздушная парная. К таким парным относятся любые бани, в которых температура составляет от +70 до +90 °С, а влажность воздуха не превышает 30%, т.е. где высокая температура поддерживается сухим воздухом. Источником нагревания могут быть печь-каменка (которая нагревается газом, углем или дровами) или специальное электрическое устройство.

Паровая (сырая) парная. Такая парная нагревается горячим паром, поступающим по трубам, температура воздуха в такой парной не достигает +60 °С, а влажность составляет 80-100%. Сразу после тяжелой физической работы паровая парная не рекомендуется, а если и принимают ее, то время пребывания сокращают вдвое, так как после нее человек чувствует себя усталым, вялым; на отдых требуется гораздо больше времени, чем после суховоздушной парной.

Водяная (японская) баня. Люди погружаются в горячую воду (ванну, бассейн), температура которой +40...+50 °С и парятся. Такие парные распространены в Японии и Корее.

Особенности, характеризующие ту или иную парную, играют существенную роль в воздействии на организм человека и обуславливают, в частности, различную ответную физиологическую реакцию. Этим объясняется в конечном счете разная переносимость условий суховоздушных, паровых парных и водяных бань. Сырые парные и водяные бани, в частности, менее эффективны при восстановлении работоспособности по сравнению с суховоздушной.

Научные данные свидетельствуют о том, что характер терморегуляторной реакции организма заметно изменяется в зависимости от влажности и температуры воздуха. Сухой воздух, как правило, облегчает испарение влаги с поверхности тела, дыхательных путей и легких, менее интенсивно нагревает ткани (из-за меньшей теплопроводности), не нарушает газообмена в легких, т.е. в целом облегчает процессы терморегуляции и переносимость жарких условий. В противоположность этому высокая влажность воздуха затрудняет эти процессы, ускоряет перегревание, ведет к нарушению терморегуляции и ухудшает самочувствие. Условия паровой парной создают значительно большую по сравнению с суховоздушной парной нагрузку на организм человека и в первую очередь – на его сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы.

Однако было бы неправильным утверждать на этом основании, что паровая парная вообще вредна человеку: напротив, это прекрасное гигиеническое средство, а также средство закаливания и оздоровления. Ее полезное действие при соблюдении общепринятых правил неоспоримо, но как средство восстановления и повышения работоспособности (в спортивной практике) паровая парная менее эффективна и при ее использовании необходимо внимательнее относиться как к продолжительности нахождения в ней, так и к температуре воздуха.

Суховоздушные парные показаны для людей, менее закаленных или находящихся на стадии выздоровления, для пожилых людей, детей, а также для спортсменов и физкультурников, использующих парные с целью восстановления после больших физических нагрузок, перед выступлением в соревнованиях, когда необходимо сохранить хорошую спортивную форму, похудеть и т.п.

Методика банной процедуры. Прежде чем пройти в парное отделение, необходимо помыться под теплым душем (+35...+38 °С) в течение 1-2 мин, сохраняя голову сухой и тем самым предохраняя ее от перегревания.

В парном отделении рекомендуется сначала побыть

внизу, а если температура не высокая – лечь на верхний полоч на 5-7 мин. Температуру здесь можно регулировать, перемещая полки выше или ниже. Дышать следует носом: при этом горячий воздух охлаждается, а сухой – увлажняется. Рациональнее всего париться лежа, так как температура воздействует на все участки тела одинаково, поскольку даже в самых благоустроенных парных разница в температуре воздуха на уровне пола и на уровне головы стоящего человека составляет от +10 до +30 °С, а это неблагоприятно влияет на терморегуляцию организма. Такое положение, кроме того, не позволяет полностью расслабить все мышцы и суставы тела. Если нельзя лечь, то надо париться сидя, положив ноги на скамью.

Париться удобнее вдвоем, периодически подливая воду (по 50-100 г) на раскаленные камни для получения нужной температуры и влажности воздуха. Чем меньше воды подливают на камни, тем воздух горячее и суше.

В парном отделении с помощью веника вначале делают легкое поглаживание (3-4 движения), затем поглаживание (до 1 мин), потом более быстрое поглаживание (5-6 движений за 6-7 с), после чего приступают к более энергичному приему — похлестыванию. Во втором и третьем заходах процедура повторяется с добавлением растирания. Если после посещения парной сеанс массажа не запланирован, то следует провести еще и ударные приемы, энергично похлестывая и растирая все тело веником.

После посещения парной не рекомендуется плавать в бассейне, следует лишь окунуться и вновь зайти в парную на 1-2 мин. Перед очередным посещением парного отделения надо отдохнуть 10-15 мин (3-7 мин в мыльном отделении, а затем в раздевалке, хорошо закутавшись простыней).

После каждого последующего захода в парное отделение время для отдыха в раздевалке или в комнате отдыха увеличивается на 5-7 мин. Парное отделение рекомендуется посещать не более 2-5 раз, а пользоваться веником 1-2 раза в зависимости от задачи, а также состояния здоровья, возраста, самочувствия и т.д. После парной проводится сеанс массажа, затем 1-2 мин принимают теплый душ и на 2-3 мин отправляются в парную на нижний полоч. После этого приступают к мытью.

Вся банная процедура не должна занимать более 1,5-3 ч, а пребывание в парном отделении — в среднем 30 мин (это не распространяется на борцов, боксеров, гимнастов, штангистов и других спортсменов, сбрасывающих лишнюю массу тела).

Начинающим достаточно одного захода в парное отделение не более чем на 4-7 мин. С каждым разом продолжительность пребывания в нем можно увеличивать на 0,5-1 мин.

О положительном влиянии парной бани на организм свидетельствуют крепкий сон, хороший аппетит, улучшение самочувствия, повышение работоспособности. Признаками отрицательного ее воздействия являются бессонница, раздражительность, снижение или потеря аппетита, появление головных болей, вялость. Чаще всего они появляются в результате неправильного пользования баней. В этом случае необходимо изменить методику и дозировку банных процедур.

Массаж в условиях бани. Массаж в бане применяется с гигиенической и лечебной целями, а также для восстановления и повышения работоспособности организма. Его выполняет обычно массажист, но практикуются также взаимный массаж и самомассаж. Выполняя массаж в условиях бани, большое внимание следует уделять давящим приемам разминания и, конечно, массажу суставов и движениям.

Сеанс массажа начинают с поглаживания спины (1-2 раза), а затем переходят к глубокому выжиманию, чередуя его с разминанием и потряхиванием. Те же приемы проводят на ягодичных мышцах и мышцах бедра. В отличие от сухого массажа выжимание на бедре делается охватом: кисти ставят поперек бедра с небольшим смещением – одна рука впереди, другая сзади, выполняя прием, они как бы стремятся друг к другу и скручивают мышцу. Можно применять выжимание ребром ладони, поперечное или кулаками.

Для предварительного массажа достаточно 2-3 мин, после него делают растирание, как и при сухом массаже, затем проводят разминание. На длинных мышцах спины применяется разминание щипцеобразное, кругообразное подушечками пальцев, кругообразное фалангами согнутых пальцев, основанием ладони и кулаками по следующей методике: кулаки устанавливают в области IV-V позвонков поясничного отдела, т.е. по обе стороны позвоночного столба, при первом разминании кисти смещаются влево, а при повторном вправо — так повторяют 3-4 раза. На широчайших мышцах спины проводят разминания: двойное кольцевое, основанием ладони, гребнями кулаков, чередуя их с выжиманием и потряхиванием. На мышцах шеи выполняют выжимание ребром ладони и растирания: прямолинейное и кругообразное

гребнями кулаков и подушечками пальцев. При массаже мышц шеи частично захватывают верхние пучки трапецевидной мышцы.

Массаж рук выполняют в положении лежа на животе, применяя выжимание ребром ладони, разминание: двойное кольцевое, двойное ординарное, кругообразное гребнями кулаков. В этом же положении растирают локтевой сустав.

После массажа обеих сторон спины, шеи и рук переходят к области таза. На ягодичных мышцах применяют выжимание: ребром ладони, кулаками, основанием ладони, разминание («двойной гриф», двойное кольцевое, прямолинейное и кругообразное гребнями одного и двух кулаков). Вокруг копчика, на крестце и вдоль гребня подвздошной кости, на вертеле бедренной кости и тазобедренном суставе делают растирания: кругообразное, подушечками четырех пальцев с отягощением, фалангами согнутых пальцев, кулаками (прямолинейное и кругообразное) и др.

На мышцах бедра применяют выжимание хватом и кулаками обеих рук, кругообразное и прямолинейное растирание гребнями обоих кулаков (на наружном участке бедра) и всевозможные приемы разминания.

Массируя коленный сустав, применяют те же приемы, что и при сухом массаже. Движения в коленном суставе следует выполнять с большой амплитудой, чтобы не только растянуть мышцы, препятствующие глубокому сгибанию или разгибанию, но и повлиять на суставно-связочный аппарат, повысив его гибкость.

На икроножной мышце делают выжимание основанием ладоней двух рук (при этом одна кисть несколько отстает от другой), гребнями кулака (кулаков), а также разминания: ординарное, двойное кольцевое, гребнями кулаков, фалангами пальцев, сжатых в кулак.

Стопу энергично растирают чаще всего гребнями кулаков и давлением обеими руками. После массажа ахиллова сухожилия, пятки, подошвы массируемой поворачивается на спину. Массаж начинают с энергичного выжимания на больших грудных мышцах ребром ладони, кулаками. Затем делают разминания: двойное кольцевое, подушечками четырех пальцев, гребнями пальцев, кулаками, фалангами пальцев, чередуя эти приемы с потряхиванием и выжиманием. Заканчивают массаж потряхиванием и поглаживанием.

На межреберных промежутках выполняются те же приемы, что и со стороны спины. Руки удобно массиру-

вать в пяти уже упоминавшихся положениях. Лучезапястный сустав и кисть массируют, как при сухом массаже, но уделяют больше внимания движениям.

На передней поверхности бедра целесообразно проводить выжимание (хватом кулаками), тщательное растирание фасции и разминания (двойное ординарное, кругообразное – гребнями пальцев обеих рук, двойное кольцевое, двойной гриф, кулаками). На передней поверхности коленного сустава выполняются те же приемы, что и на задней.

После массажа бедра проводят глубокие пассивные движения, часто до легкой боли. Большеберцовые мышцы массируют с помощью всех приемов, применявшихся на длинных мышцах спины, и в разных положениях, в зависимости от задачи, после чего массируют голеностопный сустав, стопу и пальцы ног. Сеанс заканчивают массажем живота, применяя те же приемы, что и при сухом массаже. Для восстановления и лечения травм (в условиях бани) часто используют самомассаж, продолжительностью 9-12 мин.

Время общего массажа, направленного на снижение массы тела, не должно превышать 35 мин. Сеанс, как правило, проводится с 5-7-минутным перерывом для дополнительного прогревания в парном отделении (обычно после массажа задней поверхности тела). По окончании массажа рекомендуется принять теплый душ с сильным напором воды. Использование парной и массажа для снижения массы тела должно сочетаться с правильным питьевым режимом и питанием, согласованным со спортивным врачом и тренером.

Массажисту после каждого проведенного сеанса рекомендуется выйти в раздевалку на 5-10 мин для проведения дыхательных упражнений в сочетании с движениями руками. Во время перерыва нельзя много пить, так как это вызовет потоотделение и потерю солей, необходимых организму. Запрещается также курить.

Снижению веса в бане помогает массаж или самомассаж. Желательно, чтобы в баню пришли 2-3 человека, тогда массаж можно проводить поочередно друг другу. Массаж и самомассаж выполняют в мыльном отделении после того, как хорошо прогрелись, т.е. после захода в парную.

Если массаж проводится в комнате отдыха после парной, то применяются различные масла: оливковое, виноградное и т.д.

(Продолжение следует.)

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ АНТИИНФЕКЦИОННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ В СОСТОЯНИИ ПРЕДБОЛЕЗНИ

© С.А. Полиевский
УДК 616-076
П 50

С.А. Полиевский, А.А. Иванов, В.В. Церябина
Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма,
кафедра гигиены, экологии, спортивных сооружений, курс ГО, Москва, Россия
sergei.polievskii@mail.ru

РЕЗЮМЕ

В статье приведены результаты исследования неспецифической антиинфекционной резистентности организма студентов-спортсменов по тесту аутомикрофлоры кожи в состоянии предболезни. Они указывают на существенное ухудшение иммунной защиты при стрессе.

Ключевые слова: самооздоровление, тест аутомикрофлоры кожи, неспецифическая антиинфекционная резистентность организма.

NONSPECIFIC ANTI-INFECTIVE RESISTANCE OF STUDENTS-ATHLETES' ORGANISMS IN THE STATE OF PRE-EXISTING DISEASE

S.A. Polievskiy, A.A. Ivanov, V.V. Tseraybina
Russian State University of Physical Education, Sport and Tourism,
Department of Hygiene, Ecology, Sport Facilities, Civil Defense Course, Moscow, Russia

SUMMARY

The article describes the research results of nonspecific anti-infective resistance of students-athletes' organisms according to autmicroflora skin test in the state of pre-existing disease. They point to the significant deterioration of the immune defense under the stress of premorbid state.

Key words: personal health improvement, autmicroflora skin test, nonspecific anti-infective organism resistance.

Здоровье студентов требует внимания, прежде всего со стороны их самих. Самооздоровление в студенческие годы нужно понимать как систему оздоровительных немедикаментозных мероприятий, осуществляемых силами самих студентов, самоорганизацию деятельности, способствующей укреплению здоровья и физической реабилитации ослабленных студентов, предрасположенных к заболеваниям или подверженных им.

При изучении состояния предболезни студентов-спортсменов было отмечено отсутствие простых форм и адекватных методов контроля, в том числе интегрального неспецифического показателя состояния иммунной системы. Такой показатель, независимо от нозологической формы заболевания и индивидуальных особенностей функциональных систем, указывает на состояние иммунной защиты в состоянии предболезни [10].

С целью определения неспецифической антиинфекционной резистентности у студентов-спортсменов применялся бактотест для выявления преморбидных и донозологических состояний. При этом учитывались

результаты ранее проведенных исследований аутомикрофлоры кожи (АУМФК) как критерия резистентности и неспецифического интегрального показателя состояния иммунной системы у учащихся, у лиц, занятых производственной деятельностью, спортсменов, а также у пациентов на этапе восстановительного лечения. Возможность использования теста аутомикрофлоры кожи (бактотестов) для диагностики состояния предболезни была доказана проведенными ранее исследованиями [12, 7, 9].

Для отбора испытуемых студентов-спортсменов в состоянии предболезни проводился анкетный опрос с использованием специально разработанного экспресс-опросника, состоящего из перечисления в случайном порядке 24 основных симптомов предболезни. При наличии 7 и более негативных ответов (30%) состояние анкетированного трактовалось как преморбидное и он относился в группу студентов в предболезненном состоянии.

Вопросы, включенные в экспресс-опросник, предусматривали оценку функционального состояния орга-

низма, самочувствие, симптомы, характеризующие преморбидное состояние, а также анамнестические данные.

Всего анкетировано 94 студента, из которых к категории «предболезни» было отнесено 17 (основная группа).

Из остальных методом случайной выборки отобрано 20 студентов (не более двух негативных ответов), которые вошли в контрольную группу.

При поиске адекватного интегрального метода диагностики здоровья наш выбор методики изучения аутомикрофлоры кожи (АУМФК) был определен рядом причин.

Во-первых, из всех мест обитания микробов кожа наиболее доступна для обследования. Во-вторых, при проведении таких обследований не надо производить забор крови. В-третьих, методика изучения аутомикрофлоры кожи широко апробирована при обследовании взрослого населения и детей.

На коже, в ротовой полости и в кишечнике человека в норме живут микробы, которые не причиняют ему вреда. Эти микробы являются представителями нормальной микрофлоры. Они осуществляют противодействие болезнетворным микробам, попадающим в организм, участвуют в синтезе некоторых витаминов, оказывают стимулирующее действие на иммунитет. К созданию своеобразной специфической для каждого участка кожи микрофлоры привел длительный процесс приспособления микробов к существованию внутри или на поверхности организма. Постоянство состава микрофлоры контролируется неспецифическими механизмами иммунитета. Эти две системы (микрофлора – иммунитет) постоянно находятся в состоянии динамического равновесия.

Таким образом, применение методики определения аутомикрофлоры кожи [2] для определения состояния предболезни и уровня антиинфекционной резистентности организма было теоретически обосновано [6, 4, 11, 13, 14]. Практическая значимость методики была доказана в результате исследований с участием студентов, медицинских работников и амбулаторных больных [1, 5, 3, 8 и др.].

В результате проведенных исследований было установлено, что воздействие различных вредностей (химической, физической или биологической природы), физических или эмоциональных перегрузок приводит к снижению антиинфекционной резистентности организма и к увеличению АУМФК.

В обеих группах проведено двукратное (через 3-4 дня повторное) определение неспецифической анти-

инфекционной резистентности организма по бактотесту.

Для выявления и учета микробов, находящихся на поверхности кожи испытуемых, использовались бактотесты с применением стерильных чашек Петри с питательной средой (мясопептонный агар с 1% маннита и 0,5 мл спиртового 1,5% раствора бромтимолблау – среда Коростелева), которые готовились за день до исследования.

В норме число микробов на коже здоровых людей отличается определенным постоянством и отражает состояние антимикробной резистентности организма.

При ухудшении иммунного статуса под влиянием экзогенных и эндогенных факторов количество микробов на коже увеличивается. Эти изменения наступают, как правило, до клинических признаков заболевания и служат их предвестником.

Бактотесты с питательной средой прикладывались к коже обследуемого в области верхней трети внутренней (ладонной) поверхности правого предплечья следующим образом: с бактотестов снимали крышку и, держа пальцами за края, прикладывали питательной средой к коже, слегка прижимая. Крышку закрывали, бактотест подписывали и помещали в термостат на двое суток при +37 °С питательной средой вниз.

После истечения срока производили подсчет выросших колониобразующих единиц микробов (КОЕм) на поверхности питательной среды, соответствующих числу находящихся на коже микробов. По общепринятым нормам на пластинках-отпечатках со средой Коростелева с кожи человека площадью 10 см² не должно быть более 20 КОЕм. Люди с показателями 21-100 КОЕм зачисляются в группу риска. Дальнейшее превышение КОЕм характеризует состояние обследованных лиц как предболезнь. В последующем у них может возникнуть заболевание, вызванное снижением напряженности иммунитета.

Оценка результатов при использовании теста аутомикрофлоры кожи проводилась по следующим четырем уровням аутомикрофлоры: нормальный – до 20 колоний на отпечатках; повышенный – 21-100 колоний; высокий – свыше 100 колоний, очень высокий – сплошной рост на отпечатках. Результаты бактотеста отражены в таблице ниже.

Из табличных данных видно, что в контрольной группе число колоний микробов на коже в обоих исследованиях находилось в пределах нормы (до 20).

Однако в группе студентов-спортсменов в состоянии

Таблица

Количество колоний микробов на коже у студентов-спортсменов

Группы и этапы исследования	Количество колоний
Основная группа (17 чел.)	
Первое исследование	56,3±6,23
Второе исследование	52,3±7,71
Контрольная группа (20 чел.)	
Первое исследование	16,3±3,53
Второе исследование	17,8±4,39

предболезни, по сравнению со здоровыми студентами-спортсменами, количество микробов на коже было значительно больше (от повышенного до очень высокого): в первом определении – на 30,0 колоний, а во втором – на 33,1 колонии. При этом по сравнению с данными контроля в основной группе в обоих исследованиях различия были достоверны ($P < 0,01$).

Эти лица составляют группу с повышенным риском заболеваемости или в состоянии предболезни. Они подлежали вторичной проверке по тесту аутомикрофлоры, а затем, при повторении результата, – детальному специализированному клиническому обследованию [2].

Различий между данными первого и второго исследования не выявлено, что свидетельствует о достаточной пролонгированности и инертности системы антиинфекционной защиты в условиях отсутствия специализированного лечения (или профилактики) в состоянии предболезни.

Приведенные результаты исследования неспецифической антиинфекционной резистентности, полученные в результате данного исследования, указывают на существенное ухудшение иммунной защиты организма студентов-спортсменов в условиях состояния предболезни.

При этом за критический уровень без учета индивидуальных данных (пол, возраст, антропометрические данные и проч.) принимается показатель от 40 колоний и более в бактотесте, что позволяет отнести их в группу с повышенным риском заболеваемости или в состоянии предболезни.

Значение в пределах 100 колоний и более на бактотесте может служить сигналом явного неблагополучия и свидетельствует о возможном развитии заболевания, связанного со снижением антиинфекционной резистентности.

Тем самым подтверждена прогностическая значимость определения АУМФК в виде бактотеста для оценки неспецифической антиинфекционной резистентности

как признака ослабления защитных сил организма студента-спортсмена в результате наступления состояния предболезни любого происхождения, в том числе как результата перетренировки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баклыкова Л.П. Методические подходы к созданию функциональной базы для овладения профессией врача стоматолога-ортопеда. Актуальные вопросы лечения и профилактики в стоматологии. М.: МЗ РФ, ММСИ, 1998. С. 36.
2. Иванов А.А., Клемпарская Н.Н., Г.А.Шальнов и др. Инструкция по применению теста аутомикрофлоры кожи человека для выявления контингентов и отдельных лиц с повышенным риском заболевания. - М.: МЗ СССР, 1988. 6 с.
3. Лебеденко И.Ю., Хацаев Г.А. Стимуляция освоения профессии ортопеда – стоматолога // Стоматология для всех. – 2007. – № 1. – С. 58–59.
4. Мальцев В.Н, Шлип М., Саадави А.П. Анализ информационной системы, контролирующей состояние микрофлоры кожи в норме и патологии // Микробиология, эпидемиология и иммунология. – 1995. – № 4. – С. 95–99.
5. Мещеряков Д.Г. Программа психофизической тренировки студента-стоматолога. (Методические рекомендации). М.: МГМСУ, 2000. 6 с.
6. Нобл У.К. Микробиология кожи человека. М.: Медицина, 1986. 492 с.
7. Орловская Ю.В., Фирсова И.С., Шафранская А.Н. Тест аутомикрофлоры кожи как критерий резистентности организма на производстве и в спорте при реализации программ восстановительной медицины // Вестник восстановительной медицины. – 2008. – № 3(25). – С. 52–53.
8. Полиевский С.А., Иванов А.А., Григорьева О.В., Сивцев И.Н. К диагностике и мониторингу физического здоровья и спортивной формы студентов-спортсменов // Теория и

- практика физической культуры. – 2005. – № 3. – С. 24–26.
9. Полиевский С.А., Иванов А.А., Церябина В.В. Эффективность применения биокорректора «Суперпротамин» в восстановительном лечении больных после сотрясения головного мозга // Вестник восстановительной медицины. – 2009. – № 1(29). – С. 77–79.
 10. Полиевский С.А., Иванов А.А., Рыбаков В.Б. Преморбидные состояния, двигательная активность и самооздоровление студентов // Преподаватель XXI века. – 2009. – № 3. – С. 125–134.
 11. Саркисянц Э. Э., Башкирова М. А. Состояние иммунной системы у детского населения, проживающего в условиях индустриального города. Методология, организация и итоги массовых иммунологических обследований: Тез. докл. / Всесоюзная конференция. М.; Ангарск, 1987. С. 105–106.
 12. Семашко Л.В., Мальцева Е.В. Неспецифическая антимикробная резистентность у учащихся и преподавателей общеобразовательной и творческих школ / Объединенный медицинский журнал // Микробиология. – 2003. – № 1. – С. 78–83.
 13. Шальнова А.А., Иванов А.А., Воронин Н.Н. и др. Иммунобиологические исследования в медицинском и экологическом мониторинге // Гигиена и санитария. – 1996. – № 3. – С. 53–55.
 14. Шальнова Г.А., Морозов Э.М., Татаурциков А.П. и др. Микрофлора кожи человека: клинко-диагностическое значение. М., 1997. С. 24–32.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ НА ПОВЕРХНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТКАНИ И ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВА ОТВОДИМОГО ОТ НЕЕ ТЕПЛА ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ ТОНКОЙ ПЛЕНКОЙ КИПЯЩЕЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ ДЛЯ НУЖД СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

© Р.О. Кондратенко
УДК 621.52
К 64

Р.О. Кондратенко¹, Р.В. Гарсков², А.В. Буторина², М.И. Щербаков³, С.Б. Нестеров¹

¹ФГУП «НИИ Вакуумной Техники им. С.А. Векшинского»

²ГОУ ВПО «Российский государственный медицинский университет»

³ООО «ИРТИС/IRTIS» (Москва)

rim19@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Получены экспериментальные данные по распределению температуры на охлаждаемой поверхности при дросселировании из сопла диаметром 0,1; 0,5; 1 мм пропан/бутан/R123 смеси на уровень температур $T_0 = -35,5; -25; -15^\circ\text{C}$, применяемой для нужд спортивной медицины.

Представлено описание опытных образцов охлаждающего спрея для спортсменов «Ледяная волна», выпущенных в НИИВТ им. С.А. Векшинского. Приводятся результаты апробации разработанного охлаждающего спрея с участием спортсменов.

Ключевые слова: спортивная травма, эксперимент, апробация, охлаждающий спрей, тактика лечения.

THE STUDY OF TEMPERATURE FIELD ON THE SURFACE OF BIOLOGICAL TISSUE AND ASSESSMENT OF HEAT AMOUNT DISCHARGED OF IT WHEN COOLED BY THIN BOILING FILM OF GAS MIXTURE FOR SPORTS MEDICINE NEEDS

R.O. Kondratenko¹, R.V. Garskov², A.V. Butorina², M.I. Scherbakov³, S.B. Nesterov¹

¹MFSUE «Research Institute of Vacuum Technology n.a. S.A. Vekshinskiy»,

²SEIHPT «Russian State Medical University»,

³LLC «ИРТИС/IRTIS», Moscow, Russia

SUMMARY

It were received some experimental data of temperature distribution on cooling surface when throttling from nozzle diameter 0,1; 0,5; 1 mm propane/butane/R123 mixture at temperature level $T_0 = -35,5; -25; -15^\circ\text{C}$, used for sports medicine needs.

It were represented description of prototype cooling spray for sportsmen «Ice Wave», produced at RIVT n.a. S.A.Vekshinskiy. The research gives the test results of developed cooling spray on sportsmen.

Key words: *sports injuries, experiment, testing, cooling spray, treatment strategy.*

Одной из актуальных проблем современного спорта является повышенный травматизм. Количество травм на каждую тысячу спортсменов в различных видах спорта варьирует от 2 в легкой атлетике до 158 в регби [1]. Это, несомненно, усложняет процесс спортивного совершенствования, вплоть до полного прекращения тренировочной и соревновательной активности.

Основными этиологическими факторами острых повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата у спортсменов являются:

- ошибки в методике проведения занятий (чрезмерное форсирование силовой и общей физической подготовки, особенно на начальном этапе тренировочного цикла, неполноценная разминка, построение тренировочных занятий без учета уровня подготовленности и др.);
- нарушение санитарно-гигиенических условий проведения занятий спортом (недостаточное освещение, неподготовленные или не соответствующие возрасту снаряды, плохие покрытия, обувь, одежда и др.);
- неблагоприятные климатические условия (высокая влажность, высокая или низкая температура воздуха, осадки, низкая температура воды и др.);
- неправильное поведение самих занимающихся (поспешность, невнимательность и др.);
- врожденные анатомо-функциональные особенности опорно-двигательного аппарата;
- перетренированность, приводящая к нарушению координации движений;
- несоблюдение сроков возобновления занятий после перенесенных травм или заболеваний.

К острым повреждениям и заболеваниям опорно-двигательного аппарата у спортсменов относятся:

- ушиб, возникает от удара тупым предметом и сопровождается кровоизлиянием в подлежащие ткани (гематома);
- растяжение – повреждение тканей с их частичным разрывом при сохранении анатомической непрерывности. Чаще встречается растяжение связок суставов. Механизм травмы обусловлен растягиванием ткани двумя силами, действующими в противоположных направлениях, или сильной тягой в одном направлении

при фиксированном органе или теле. Обычно бывает при падении, поднятии тяжести, беге и т.п. Растяжение связок делят на три степени: первая степень – незначительное растяжение связки без какой-либо клинической нестабильности; вторая степень – средняя степень растяжения – характеризуется небольшими клиническими проявлениями и появлением нестабильности; третья степень – значительное растяжение, сопровождающееся частичным разрывом, характеризуется выраженной клинической картиной и нестабильностью. Симптомы: боль, локальный отек, ограничение способности совершать движения;

- разрывы – нарушения анатомической непрерывности ткани – возникают, если действующая сила превышает сопротивляемость ткани. Симптомы: появление сильных болей, нарушение движений, кровоизлияние в мягкие ткани, а иногда и в полость сустава (гемартроз), отек;

- вывих – полное стойкое смещение суставных концов костей. В суставе соприкасающиеся концы кости скреплены связками; при сильном перекручивании связки могут порваться, что приводит к смещению концов костей. Чаще всего вывихи происходят в плечевом и голеностопном суставах, суставах пальцев. Симптомы: боль, отек, невозможность совершать движения;

- перелом – полное или частичное нарушение целостности кости.

Тактика лечения при возникновении острых повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата у спортсменов [1] основывается на следующих положениях.

- Немедленное прекращение занятий при первом появлении симптомов повреждения. Тактику «полумер», заключающуюся в снижении интенсивности и объема используемых нагрузок, следует считать глубоко ошибочной, поскольку в конечном счете она существенно увеличивает вынужденный период прекращения занятий.

- Лед. На место повреждения следует приложить мокрое полотенце, а на него лед: охлаждение уменьшает отек, кровотечение, боль и воспаление. Для максималь-

ного эффекта лед следует использовать в первые 10–15 мин от момента повреждения. Лед следует прикладывать на 10–30 мин одновременно с интервалами от 30 до 45 мин. В первые трое суток лед необходимо использовать как можно чаще (при легких повреждениях достаточно ограничиться временем 24 ч).

- Давление. Для фиксирующей повязки используют эластичный бинт. Его накладывают следующим образом: первые витки – на несколько сантиметров ниже места повреждения; бинтовать следует вверх по спирали перекрывающимися витками, начиная с равномерного или даже несколько большего сжатия, а затем более свободно над местом повреждения; периодически следует проверять цвет кожи, температуру и чувствительность в месте повреждения.

- В течение от 24 до 72 ч (в зависимости от тяжести повреждения) необходима полная иммобилизация (включая гипсовую лонгету) для эффективного использования остальных компонентов лечения.

- Поврежденную конечность следует держать в приподнятом положении, чтобы предотвратить нарастание отека. По возможности место травмы должно быть выше уровня головы.

- В первые три дня могут использоваться только мази и гели, улучшающие венозный отток (лиотон 1000, троксевазин, венорутон, эссавен-гель и др.).

- С 4-го по 6-й день начинают применять мази и гели, обладающие противовоспалительным и рассасывающим эффектом (бутадионозная, индометацинозная мазь, фастум-гель, мазь Вишневского со спиртом), разогревающие растирки.

Таким образом, для успешного лечения последствий острых травм у спортсменов, а именно при травмах без нарушения анатомической целостности ткани (ушибы и растяжения), необходим поиск новых средств, обладающих противовоспалительным эффектом.

Применение холода для утоления боли и купирования воспаления имеет достаточно древнюю историю. Еще в древности люди знали, что если к месту ушиба приложить что-то охлаждающее, например, лед, снег, пятак или смоченную в воде ткань, то боль довольно быстро успокаивалась, а «синяки» проходили быстрее. [1, 2, 6] На сегодняшний день понятие «криотерапия» включает совокупность физических методов лечения, основанных на отведении тепла с помощью жидких, твердых и газообразных рабочих тел (от влажных холодных обти-

раний до воздействия сверхнизкими и ультранизкими температурами), причем охлаждающее воздействие возможно как на отдельные участки, так и на организм человека в целом.

В спортивной медицине для охлаждения поврежденных участков ткани с целью достижения быстрого анальгетического эффекта широко используется процедура нанесения на кожу тонкой пленки кипящей газовой смеси при температуре $T_0 = 0...-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ [2]. С физико-биологической точки зрения понижение температуры кожи уменьшает скорость передачи нервных импульсов, а при температуре кожи $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ проведение нервных импульсов полностью блокируется. Такая температура легко достигается при использовании охлаждающего аэрозоля. На рис. 1 представлен наглядный пример распределения температуры в различные промежутки времени после распыления охлаждающего аэрозоля (уровень температуры $-35,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) в течение 1 с на руку человека. Изображение получено с помощью термографа «ИРТИС-2000 С».

В результате применения охлаждающего аэрозоля наблюдаются снижение мышечного тонуса и выраженный обезболивающий эффект при болевых синдромах различного происхождения. Кроме того, при охлаждении происходят сужение сосудов, увеличение электрического сопротивления тканей, снижение уровня тканевого метаболизма и потребления кислорода. Вследствие улучшения оттока лимфы из тканей исчезают отеки.

При этом исключается замерзание ткани (необратимая криодеструкция клеток) на охлаждаемой поверхности, т.е. ее температура не должна быть ниже температуры кристаллизации клеток $T_3 \approx -2\text{ }^{\circ}\text{C}$ [3]. Следовательно, в случае применения хладоносителя с температурой $T_0 < -3\text{ }^{\circ}\text{C}$, необходимо прогнозировать предельный безопасный период $\Delta_{\text{Б}}$ охлаждения заданного участка биоткани (кожи, слизистой оболочки), который заканчивается моментом достижения температуры замерзания ткани T_3 на поверхности. При этом эффективность процедуры зависит от величины теплоотвода $Q_t = q_t S_3$ от охлаждаемой поверхности ткани S_3 в уравнении теплового баланса:

$$Q_0 = Q_t,$$

где Q_0 [Вт] – мощность охлаждения или количество отводимого тепла хладоносителем с температурой насыщения T_0 от поверхности ткани S_3 ;

Q_T [Вт] – теплоотвод от биоткани с температурой $T_\infty = 37^\circ\text{C}$ через пограничный охлажденный слой ткани толщиной δ к кипящей пленке смеси на поверхности S_3 .
Для оценки количества отводимого тепла Q_0 ладонно-

сителем с температурой насыщения T_0 от поверхности ткани S_3 ранее получены экспериментальные данные по распределению температуры на охлаждаемой поверхности при дросселировании из сопла диаметром 0, 1; 0,5; 1

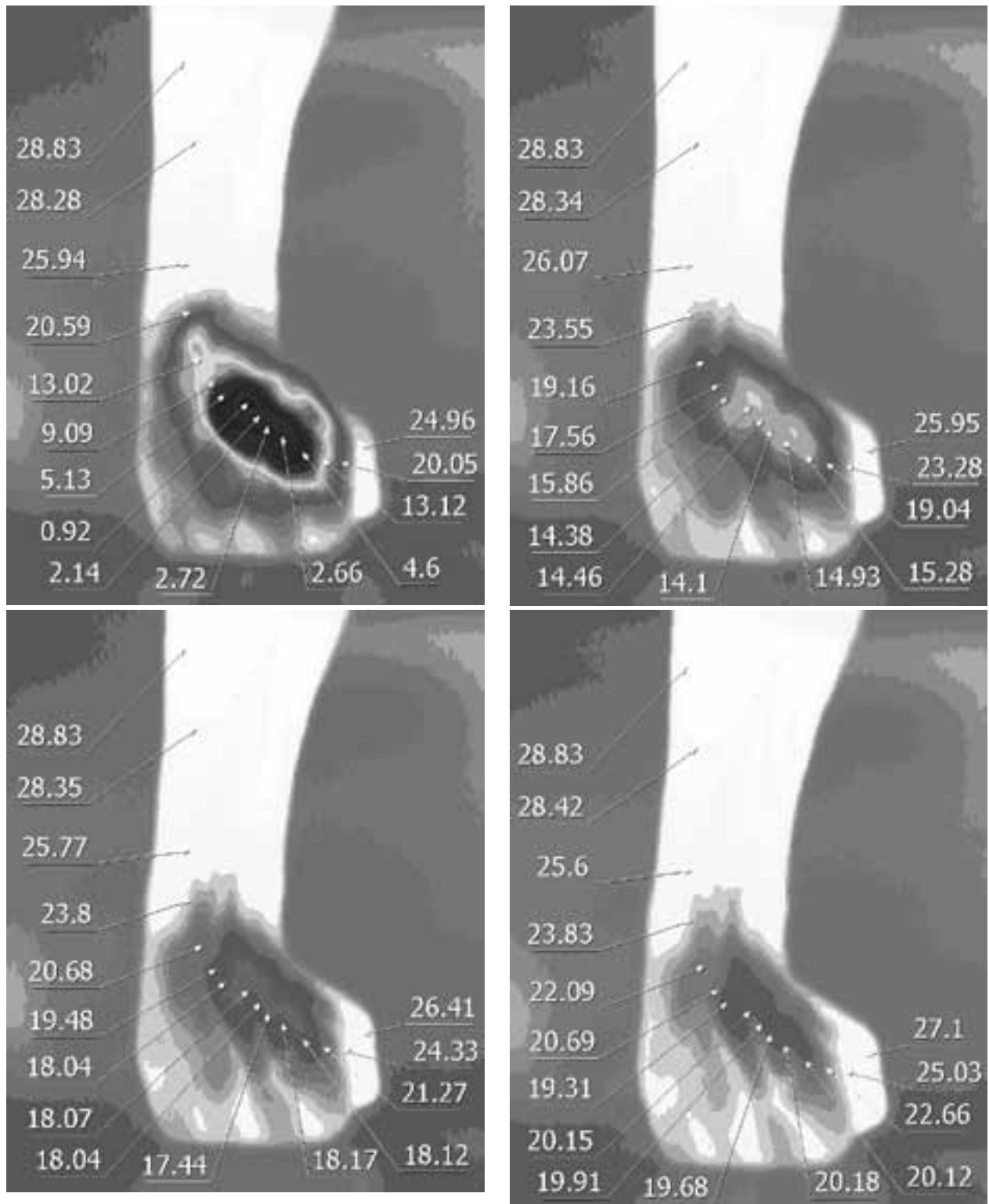


Рис. 1. Распределение температуры ($^{\circ}\text{C}$) на поверхности руки человека после распыления охлаждающего аэрозоля с расстояния 20 см в течение 1 с: а) сразу после охлаждения; б) через 20 с после охлаждения; в) через 40 с после охлаждения; г) через 60 с после охлаждения

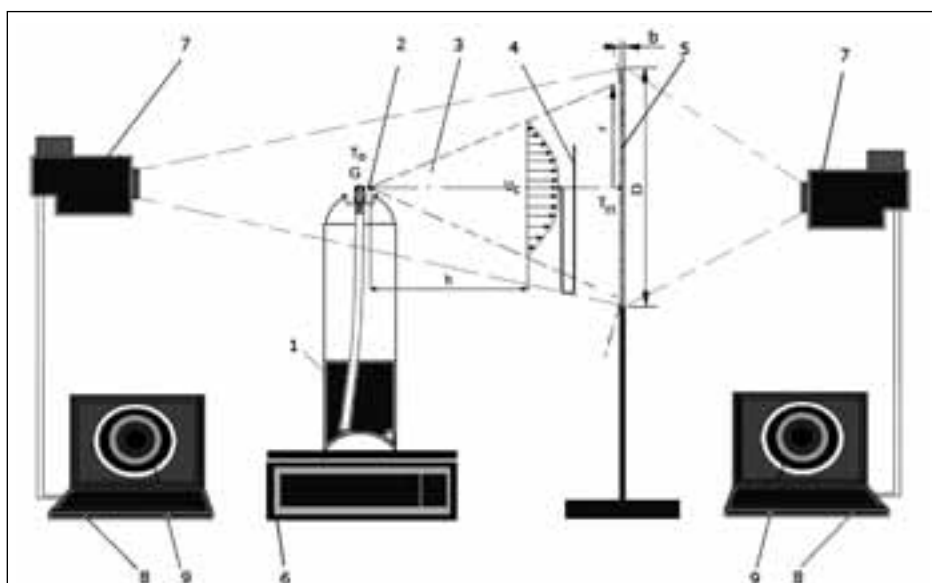


Рис. 2. Схема экспериментального стенда для исследования распределения температуры на охлаждаемой поверхности (в окрестности передней критической точки газовой струи): 1 – баллончик; 2 – сопло наконечника; 3 – поток газа; 4 – дифференциальный манометр; 5 – охлаждаемая поверхность; 6 – весы; 7 – термограф; 8 – ЭВМ; 9 – температурное поле охлаждаемого объекта, полученное с помощью термографа

мм пропан/бутан/R123 смеси на уровень температур $T_0 = -35,5; -25; -15^\circ\text{C}$, применяемой для нужд медицины [4].

Для проведения исследований был разработан лабораторный стенд (рис. 2), позволяющий автоматизировать работу по получению распределения температуры на охлаждаемой поверхности.

Газовая смесь в состоянии насыщения заправлялась в баллон (1) с различными насадками-соплами (2). При проведении эксперимента смесь распылялась на охлаждаемую поверхность с различного расстояния и с использованием различных насадок.

Для снятия температурного поля с охлаждаемой поверхности (5) использовались термографы «ИРТИС-2000 С» (7), охлаждаемые жидким азотом. Принцип работы «ИРТИС-2000 С» основан на сканировании температурного излучения в поле зрения камеры оптико-механическим сканером с одноэлементным высокочувствительным ИК-приемником и трансформации этого излучения в электрический сигнал аналого-цифровым

преобразователем. Дифференциальный манометр (4) использовался для определения скорости потока. Весы (6) использовались при заправке газовой смеси в баллон, после чего убирались.

В качестве стенки (5) использовалась алюминиевая фольга толщиной 10 мкм с черным напылением для снятия бликов.

Поскольку теплопритоки как с тыльной стороны (со стороны воздуха) к фольге, так и к самой струе до взаимодействия с поверхностью пренебрежимо малы по сравнению с теплоподводом от кипящей смеси к стенке, имитация поверхности ис-

следуемого органа (кожа, слизистая) с помощью тонкой фольги дает возможность:

- определить температуру на поверхности стенки при взаимодействии с охлаждающей струей;
- определить эффективную зону охлаждения поверхности (окрестность диаметром D , где температура поверхности равна температуре T_0 с погрешностью $\pm 5^\circ\text{C}$);
- оценить количество отводимого хладоносителем тепла Q_0 от поверхности.

Переменные величины в эксперименте представлены в табл. 1.

В табл. 2 представлены значения диаметров D эффективной зоны охлаждения для смеси пропан/бутан (40/60% мольн.) при различных диаметрах сопла насадки и различном расстоянии распыления, так же указан расход смеси G для каждой насадки.

На основе полученных данных в НИИ Вакуумной техники им. С.А. Векшинского разработаны и выпущены

Таблица 1

Переменные величины в эксперименте по исследованию распределения температуры на поверхности при распылении охлаждающих газовых смесей

Диаметр сопла	0,1; 0,5; 1; 2 мм
Расстояние от сопла до поверхности L , мм	5, 50, 100, 150, 200, 250, 300 мм
Смеси	Пропан/бутан/R123 на уровень температур $-35,5; -25; -15^\circ\text{C}$

Таблица 2

Значения эффективной зоны охлаждения и расхода смеси пропан/бутан (40/60% мольн.) при различных диаметрах сопла насадки и различном расстоянии распыления

Диаметр сопла d, мм	Расстояние от сопла до поверхности L, мм	Диаметр эффективной зоны охлаждения D, мм	Расход смеси V, м ³ /с
0,1	5	42	0,006 · 10 ⁻⁶
0,1	50	27	0,006 · 10 ⁻⁶
0,5	5	48	0,15 · 10 ⁻⁶
0,5	100	15	0,15 · 10 ⁻⁶
1	5	60	0,6 · 10 ⁻⁶
1	150	60	0,6 · 10 ⁻⁶
1	200	35	0,6 · 10 ⁻⁶
1	250	25	0,6 · 10 ⁻⁶

опытные образцы охлаждающего аэрозоля для спортсменов «Ледяная волна» с указанием наиболее рационального способа распыления. Смесь охлаждающего аэрозоля «Ледяная волна» имеет следующий состав: 1,1,1,2-тетрафторэтан (R134a), бутан, пропан, изобутан, растительное масло персиковое, настойка календулы, изопропиловый спирт, эфирное масло лавандовое. Смесь находится в состоянии насыщения под давлением выше атмосферного.

Апробация обезболивающего охлаждающего аэрозоля «Ледяная волна» была выполнена на кафедре лечебной физкультуры и спортивной медицины Российского государственного медицинского университета [6].

Было проведено сравнение двух групп спортсменов обоего пола в возрасте старше 18 лет с острыми повреждениями опорно-двигательного аппарата (ушибы и растяжения): 35 пациентов – в экспериментальной группе, 23 пациента – в группе сравнения. Спортивная специализация – единоборства (самбо, сумо, боевое самбо).

Первая группа получала лечение замораживающим средством «Ледяная волна»: при ушибах аэрозоль распыляли равномерно на кожу в области повреждения, оставляли на коже в течение 1–3 мин, при необходимости повторного обезболивания процедуру повторяли с промежутком в 5–15 мин. Вторая группа не получала наружные препараты, использовались локальная гипотермия (лед), давящие повязки. Системное лечение анальгезирующими препаратами не проводилось ни в основной группе, ни в группе сравнения.

Во время исследования каждый из пациентов совершал по четыре визита на осмотр к врачу; промежутки между посещениями составляли семь дней. Общая продолжительность исследования – четыре недели.

Противопоказаниями являлись: нарушение целостности кожного покрова в области терапии; возраст <18 лет; непереносимость и повышенная чувствительность к компонентам препарата; повреждения кожного покрова в области терапии; другие факторы, затрудняющие участие пациента в исследовании (например, запланированные долгие поездки и др.).

Первичные критерии эффективности проявлялись в уменьшении болевого синдрома и отеков, рассасывании гематом, восстановлении микроциркуляции, восстановлении спортивной работоспособности. Основным критерием для оценки эффективности охлаждающего аэрозоля служило время, за которое травмированный спортсмен мог возвратиться к тренировкам. Вторичные критерии эффективности были следующими: улучшение субъективной оценки самочувствия, увеличение объема пассивных и активных движений в поврежденных сегментах, ускорение периода восстановления и возврат к тренировочным объемам нагрузок. Критерием безопасности является наличие неблагоприятных явлений во время исследования при оценке причинно-следственной связи с исследуемым препаратом.

Для оценки эффективности и безопасности применения охлаждающего аэрозоля «Ледяная волна» проведены следующие исследования:

- оценка выраженности боли по Визуально-аналоговой шкале (ВАШ) в покое, при пальпации, при движении, «стартовой» боли, боли после нагрузки, ночной боли;
- оценка выраженности болевых ощущений по Словесной рейтинговой шкале в покое, при пальпации, при движении, «стартовой» боли, боли после нагрузки, ночной боли;

- измерение мышечного тонуса по Модифицированной шкале спастичности Ашфорта;
- оценка микроциркуляции и ее динамики в области повреждения (с помощью доплерографа ультразвукового компьютеризированного «Минимакс-доплер-К», оценивались линейная и объемная скорость кровотока);
- оценка динамики рассасывания гематомы измерением наибольшего размера гематомы;
- оценка локального воспаления: отек, гиперемия, гипертермия;
- оценка качества жизни до и после включения с помощью шкалы Профиль влияния болезни-68 (Sickness Impact Profile-68);
- оценка периода и качества восстановления спортивной работоспособности с возвратом обычного тренировочного объема нагрузок (по Визуально-аналоговой шкале и опроснику).

Анализ полученных данных был проведен в два этапа. Основной мотивационной установкой первого из них было доказательство правомерности проведения сопоставлений, т.е. установление факта сопоставимости обеих групп до начала терапевтических воздействий. Второй этап был ориентирован на выявление динамических отличий между выборками (аэрозоль «Ледяная волна» и отсутствие наружного средства лечения, т.е. основная группа и группа сравнения).

Обе группы при первичном обследовании статистически значимо не различались ни по одному из анализируемых параметров. В то же время при сопоставлении величин таких показателей микроциркуляции, как линейная и объемная скорость кровотока вне зоны повреждения и на границе поражения, мы зафиксировали выраженные отличия. По индексам пульсации и периферического сопротивления достоверных отличий установлено не было, что позволило предположить меньшую информативность данных показателей при травматических повреждениях мягких тканей.

Применение средства «Ледяная волна» отличалось более высокой обезболивающей активностью. Особенно разительные отличия были отмечены по двум показателям – боли при движении и боли после нагрузки. Иными словами, аэрозоль «Ледяная волна» оказывает преимущественное влияние на важнейшие симптомы травматических повреждений опорно-двигательного аппарата: боль во время и после физических нагрузок.

Динамика локального воспаления у спортсменов с

повреждениями опорно-двигательного аппарата свидетельствовала о преимуществах местного применения средства «Ледяная волна»: степень эффективности препарата достигала в основной группе 75% против 36% в контрольной группе, т.е. было отмечено практически двукратное превосходство.

Помимо сопоставления значений анализируемых показателей микроциркуляции до и после лечения, в исследуемых группах были прослежены темпы инволюции патологической симптоматики травматических повреждений. Для этого были изучены данные, полученные через неделю после лечения. В основной группе к седьмому дню линейная скорость кровотока, измеренная на визуализируемой границе повреждения, увеличилась в среднем на 21,1%. Объемная скорость кровотока возросла на 14,6%. Измерения в неповрежденной области, дистальнее травмы мягких тканей, также продемонстрировали положительную динамику: линейная скорость кровотока увеличилась на 20,4%, объемная – на 16,5%. В группе сравнения через 7 дней линейная скорость кровотока увеличилась лишь на 8,6%, а объемная – на 7,4%.

Дальнейшие исследования показали, что к концу второй недели проводимого лечения у большинства пациентов экспериментальной группы наблюдалось ускорение регенеративных процессов в тканях, окружающих повреждение. В результате активации регенераторных возможностей организма подвергавшийся механическому воздействию участок кожной поверхности восстанавливал свой исходный цвет. Это также было подтверждено показателями микроциркуляции: скорость объемного и линейного кровотока увеличилась, возобновилась микроциркуляция в центральной зоне повреждения.

В группе сравнения (пациенты, не получавшие средства «Ледяная волна») полное исчезновение гематом наблюдалось лишь к концу третьей недели исследования. Как в основной группе (применения аэрозоля «Ледяная волна»), так и в группе сравнения (отсутствие местного лечения) нежелательные явления (побочные эффекты терапии) не были отмечены ни в одном случае.

Эффективность применения обезболивающего замораживающего аэрозоля «Ледяная волна» отмечалась в виде уменьшения отека, исчезновения гиперемии, снятия болевых ощущений. Основным критерием для оценки эффективности охлаждающего аэрозоля было время, за которое травмированный спортсмен мог возвратиться к тренировкам.

В результате проведенного исследования мы установили, что применение аэрозоля «Ледяная волна» благодаря системе активного охлаждения полностью проникает через кожу и достаточно быстро дает положительный эффект, активизируя кровообращение в области поражения, обеспечивает максимальный лечебный эффект. В ходе апробации было выявлено, что суммарное время реабилитации травмированных спортсменов, пользовавшихся обезболивающей заморозкой, сократилось почти в 2,5 раза по сравнению со временем реабилитации спортсменов, не использующих данное средство.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Избранные лекции по спортивной медицине: Учеб. издание / Под ред. Б.А. Поляева. М.: РАСМИРБИ, 2008. Т. 1–4.
2. Кондратенко Р.О., Нестеров С.Б., Романько В.А. Применение промышленных газов в качестве хладагентов для нужд медицины и радиотехники // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2010. – Вып. 6. – С. 22–23.
3. Черниголовский В.Н., Курбатова И.Н. О температурах возникновения и снятия холодового стаза // Нейрогуморальные регуляции в деятельности органов и тканей. Л., 1941. С. 164–178.
4. Кондратенко Р.О., Нестеров С.Б. Исследование температурного поля на различных поверхностях при охлаждении тонкой пленкой кипящей газовой смеси // Вакуумная техника и технология. – 2010. – Т. 20. – Вып. 4. – С. 264 – 267.
5. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. М.: Энергия, 1977. 344 с.
6. Буторина А.В., Кондратенко Р.О., Поляев Б.А. и др. Применение обезболивающего замораживающего аэрозоля при острых повреждениях опорно-двигательного аппарата у спортсменов // Журнал российской ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов. – 2009. – № 2(29). – С. 26–32.

ВЛИЯНИЕ КУРСОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИНГАЛЯЦИЙ КСЕНОНО-КИСЛОРОДНОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ АЛЬПИНИСТОВ

© А.С. Кальманов
УДК 61:796/79
К 17

А.С. Кальманов¹, Ю.А. Бубеев², Т.И. Котровская³

¹ГУ «Московский научно-практический центр спортивной медицины»

²ГНЦ «Институт медико-биологических проблем РАН»

³ФГУ «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины Минобороны России»
saniyasin@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Целью работы являлось изучение влияния курсового применения ингаляций ксеноно-кислородной газовой смеси на уровень функционального состояния альпинистов, в ходе проведения учебно-тренировочных сборов в условиях высокогорья.

В исследовании приняло участие 20 мужчин-добровольцев (возраст 28±4 года), занимавшихся интенсивными горными тренировками на Северном Кавказе.

Респонденты были разделены на две группы – основную (n=10) и контрольную (n=10). Добровольцам основной группы проводились ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси (50:50).

Функциональное состояние оценивалось с помощью анализа показателей гемодинамики, психологических тестов, а также биохимического исследования плазмы крови.

Установлено, что курс ингаляций смеси Хе:О₂ способствует поддержанию уровня функционального состояния спортсменов. Отмечено также, что регулярные ингаляции снижают чрезмерную активность симпатической нервной системы, нормализуют субъективное состояние, предупреждают повышение активности трансаминаз в плазме крови.

Ключевые слова: спортивная медицина, альпинизм, специальные газовые смеси, функциональное состояние.

COURSE APPLICATION EFFECT OF OXYGEN-XENON GAS MIXTURE INHALATION ON FUNCTIONAL STATUS OF MOUNTAINEERS

A.S. Kalmanov¹, Yu.A. Bubeev², T.I. Kotrovskaya³

¹ FI «Moscow theoretical and practical center of sport medicine»

² State Research Centre-Institute of Biomedical Problems RAS

³ FSI «State Research Probationary Institute of Military Medicine RF MOD»

SUMMARY

This study was design to study how the course of xenon-oxygen gas mixture (50:50) inhalation could influence on functional state of alpinists during intensive rock climbing trainings.

The experiments have been held with the participation of 20 male volunteers 28±4 years old. All alpinists have been participated in intensive trainings on Ciscaucasia.

Volunteers were divided into two groups: experimental (n=10) and controlled (n=10). The course of xenon-oxygen gas mixture (50:50) inhalation has conducted to respondents of experimental group.

Parameters of system haemodynamics, psychologic tests and biochemical markers of blood plasma have been researched.

The experimental data have demonstrated that course of xenon-oxygen gas mixture (50:50) inhalation supports the functional state of alpinists. Established that periodical inhalations reduces hyperexcitability of sympathetic system, normalizes morale state and prevents increasing of transaminase activity of the blood plasma.

Key words: *medicine, mountaineering, special gas mixtures, functional state.*

Экстремальный характер деятельности альпинистов в условиях высокогорья, значительные физические и нервно-психические нагрузки, перманентный психоэмоциональный стресс обуславливают актуальность и практическую необходимость разработки быстрых и эффективных методов коррекции уровня функционального состояния [1]. Одним из перспективных методов оперативной коррекции спортсменов-альпинистов может являться использование специальных газовых смесей на основе ксенона. Это подтверждается результатами ряда клинико-физиологических исследований, проведенных крупнейшими российскими медицинскими учреждениями в отношении различных профессиональных групп [4, 5, 6, 10]. Так, было установлено, что ингаляция газовой смеси ксенона и кислорода в терапевтических дозах (не приводящих к утрате сознания и наступлению наркоза при любой времени экспозиции) обладают выраженным седативным, антистрессорным и анальгетическим действием, а также выполняют ряд восстановительных функций, характерных для нормального сна: нормализацию психофизиологического статуса, субъективного состояния и работоспособности [5, 6]. Кроме того, ксенон как инертный газ не обладает ни острой, ни хронической токсичностью, не подвергается био-

трансформации в организме и быстро выводится через легкие в неизменном виде в течение нескольких минут после окончания процедуры ингаляции.

В настоящее время технология оперативной коррекции уровня функционального состояния различных категорий специалистов, подвергнувшихся воздействию экстремальных физических или психоэмоциональных нагрузок, с помощью ингаляции специальных газовых смесей на основе ксенона достаточно отработана. Тем не менее в литературе отсутствуют научно обоснованные сведения о том влиянии, которое оказывают ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси на организм человека при регулярном, курсовом использовании.

Таким образом, целью настоящей работы явилось изучение влияния курсового применения ингаляций ксеноно-кислородной газовой смеси на уровень функционального состояния альпинистов в ходе проведения учебно-тренировочных сборов в условиях высокогорья.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа была выполнена в ходе подготовки альпинистов на Северном Кавказе в условиях учебно-спортивной базы на высоте 2800 м над уровнем моря. В исследованиях приняло участие 20 спортсменов-

альпинистов мужского пола (средний возраст – 28±4 года), выполнявших одну и ту же программу восхождений. Экстремальный характер горной подготовки был обусловлен как технической сложностью маршрутов (категории 3-4), прохождение которых осуществлялось с дополнительным специальным снаряжением, так и неблагоприятными погодными условиями. До начала выполнения программы учебно-тренировочных сборов все спортсмены прошли акклиматизацию к условиям высокогорья в течение не менее одной недели. Все участники испытаний подписывали информированное согласие на участие в экспериментах.

В соответствии с программой исследований все респонденты были разделены случайным образом на две равные группы – основную (n=10) и контрольную (n=10). Функциональное состояние добровольцев оценивалось в ходе комплексного обследования, включавшего оценку показателей центральной и периферической гемодинамики осциллометрическим методом, субъективного состояния с помощью опросника САН и Спилбергера-Ханина, а также изучение активности тканевых ферментов (аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ) и концентрации тестостерона в плазме крови.

Ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси выполнялись представителям основной группы в вечернее время после возвращения спортсменов в базовый лагерь согласно циклограмме исследований (табл. 1). Комплексное обследование проводилось утром, на следующий день после ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси респондентами основной группы, натошак.

Экспериментальные исследования выполнялись в течение 16 дней в соответствии с циклограммой.

В качестве ингалятора использовался портативный ксеноновый терапевтический комплекс (КТК-01) производства ООО «Акела-Н». Процедура проводилась по схеме: денитрогенизация чистым кислородом на

протяжении 3 мин, ингаляция готовой ксеноно-кислородной газовой смеси в соотношении 50:50 в течение 3 мин, повторное дыхание чистым кислородом на протяжении 5 мин. Расход смеси на процедуру составил от 5,0 до 6,0 л.

Поскольку ингаляция терапевтических доз ксенона значительно изменяет состояние сознания человека, сопровождаясь индукцией ряда необычных субъективных переживаний, существует вероятность возникновения у испытуемых своеобразной дезориентации, которая в ряде случаев может привести к формированию негативного отношения к ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси [4]. Во избежание этого нежелательного эффекта всем участникам испытаний было подробно рассказано о целях и задачах исследования, о тех необычных ощущениях, которые они могут испытывать в ходе процедуры, а также были проведены краткие ознакомительные ингаляции ксенона, в ходе которых добровольцы могли сами оценить степень влияния инертного газа на их состояние сознания.

Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью методов непараметрической статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведенные исследования продемонстрировали значительное влияние курса ингаляций ксеноно-кислородной газовой смеси на динамику уровня функционального состояния спортсменов-альпинистов (табл. 2).

Было отмечено, что интенсивная горная подготовка существенно повлияла на показатели центральной и периферической гемодинамики, а также на психологический статус представителей контрольной группы. По всем измеряемым показателям были зафиксированы статистически достоверные изменения ($p \leq 0,05$ по L-критерию тенденций Пейджа).

Таблица 1

Циклограмма проведенных исследований

Дни	1-й день	2-й день	3-й день	4-й день	5-й день	6-й день	7-й день	8-й день
	Инг.	Обсл.		Инг.	Обсл.		Инг.	Обсл.
Дни	9-й день	10-й день	11-й день	12-й день	13-й день	14-й день	15-й день	16-й день
		Инг.	Обсл.		Инг.	Обсл.		Обсл.

Примечание: Инг. – проведение процедуры ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси представителям основной группы.

Обсл. – комплексное психофизиологическое и биохимическое обследование альпинистов основной и контрольной групп.

Изменение исследуемых психофизиологических показателей в группах относительно исходных (первое исследование) величин**

Группы	Измеряемые показатели	Номер обследования					
		1	2	3	4	5	6
Контрольная группа	АДср	100	99	101*	105*	104*	108*
	ОПСС	100	89	95	102*	107*	115*
	ЧСС	100	110	112*	109*	118*	122*
	Самочувствие	100	115	110	100	95*	92*
	Активность	100	112	108	98*	88*	72*
	Настроение	100	123	117	105*	92*	88*
	Реактивная тревожность	100	112*	128*	135*	137*	141*
Основная группа	АДср	100	98	97*	98*	96*	101*
	ОПСС	100	92	97	96*	93*	97*
	ЧСС	100	105	101*	97*	95*	102*
	Самочувствие	100	112	108	105	101*	103*
	Активность	100	108	111	107*	104*	102*
	Настроение	100	129	124	119*	115*	109*
	Реактивная тревожность	100	102*	98*	95*	97*	99*

Примечание: *Отличия в средних величинах между группами статистически достоверны ($p \leq 0,05$).

** Фоновые показатели (измеренные в ходе первого обследования) приняты за 100%.

Отмечен непрерывный рост среднего артериального давления (АДср), общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) в ходе подготовки, достигших в среднем по группе к окончанию исследования значений соответственно 108 %, 115%, 122% относительно фона.

По мере проведения интенсивных занятий у спортсменов контрольной группы достоверно снижались интегральные показатели самочувствия, активности и настроения, измеренные с помощью опросника САН. К моменту окончания исследования показатель «самочувствие» в контрольной группе был в среднем на 8% ниже исходных величин, а показатели «активность» и «настроение» – на 28% и 12% соответственно. Необходимо отметить, что во время второго обследования у спортсменов контрольной группы было зафиксировано значительное улучшение субъективной оценки собственного состояния, что проявилось более высокими оценками интегральных показателей «самочувствие» (в среднем по группе на 15%), «активности» (12%), «настроение» (23%).

Выявлен постепенный рост реактивной тревож-

ности, увеличившейся к моменту заключительного обследования в среднем по группе на 41% по сравнению с фоновым измерением.

Комплексное психофизиологическое обследование представителей основной группы выявило существенное отличие динамики уровня их функционального состояния по сравнению с контрольной группой.

Так, анализ показателей центральной и периферической гемодинамики не выявил у них статистически достоверных изменений по ходу проведения горной подготовки ($p \geq 0,05$ по L-критерию тенденций Пейджа). При этом сравнение полученных значений между группами выявило существенные отличия. Например, во время третьего обследования АДср у представителей основной группы было в среднем на 4% ниже, чем у спортсменов контрольной группы ($p \leq 0,05$ по T-критерию Вилкоксона), а во время заключительного обследования – в среднем на 8% ниже.

Частота сердечных сокращений у представителей основной группы, зафиксированная во время третьего обследования, оказалась в среднем на 11% ниже, чем у респондентов контрольной группы ($p \leq 0,05$ по T-критерию Вилкоксона), во время четвертого обследо-

дования – в среднем на 14%, во время пятого измерения – в среднем на 22%, а во время заключительного исследования – в среднем на 20% (все различия достоверны по Т-критерию Вилкоксона).

Динамика субъективной оценки состояния у представителей основной группы в целом аналогична той, которая наблюдалась у респондентов контрольной группы. Тем не менее снижение интегрального показателя «самочувствие», «активность» и «настроение» происходило достоверно более медленно, чем у тех альпинистов, которым ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси не проводились. Так, если во время первого и второго обследования величины измеряемых показателей субъективного состояния в обеих группах достоверно не отличались, то уже во время четвертого обследования у спортсменов основной группы «самочувствие» было выше в среднем по группе на 5%, «активность» – на 9%, «настроение» – на 13% (отличия недостоверны $p \geq 0,05$ по Т-критерию Вилкоксона); во время пятого обследования – на 7%, 16%, 22% соответственно (отличия достоверны $p \leq 0,05$ по Т-критерию Вилкоксона), во время шестого измерения – на 11%, 30% и 21% соответственно (отличия достоверны $p \leq 0,01$ по Т-критерию Вилкоксона).

Оценка динамики реактивной тревожности у альпинистов основной группы не выявила каких-либо статистически достоверных изменений по ходу проведения горной подготовки. Соответственно различия в измеряемом показателе между двумя группами постепенно увеличивались по ходу исследований, достигнув к моменту окончания работ почти 45% ($p \leq 0,01$ по Т-критерию Вилкоксона).

Результаты, полученные в ходе биохимического обследования спортсменов-добровольцев, представ-

лены в табл. 3. Анализ концентрации тестостерона у респондентов обеих групп демонстрирует тенденцию к постепенному снижению по мере проведения горной подготовки ($p \leq 0,05$ по L-критерию тенденций Пейджа). При этом значимых отличий между группами также зафиксировано не было.

Наибольшее влияние курс применения ингаляций ксеноно-кислородной газовой смеси оказал на активность тканевых ферментов. Так, у представителей контрольной группы в течение всех сборов отмечался высокий уровень АЛТ и АСТ с тенденцией к постепенному росту. У спортсменов основной группы активность АЛТ оставалась на верхней границе нормы в течение всех серий исследований. При этом максимальная разница между активностью АЛТ в крови альпинистов контрольной и основной группы была зафиксирована в ходе 3-го и 4-го обследования и составила в среднем 12 МЕ ($p \leq 0,05$ по Т-критерию Вилкоксона).

Активность АСТ у альпинистов основной группы была достаточно высока в ходе всех этапов исследования, однако начиная с четвертого обследования она была достоверно ниже, чем у спортсменов, которым ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси не проводились.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В настоящее время большинство отечественных и зарубежных исследователей признают, что механизм наркотического действия ксенона до сих пор остается неясным. Большинство опубликованных работ посвящено способности ксенона подавлять активность NMDA-рецепторов [11, 12, 14]. Как известно, наибольшая плотность NMDA-рецепторов отмечается в конечном мозге, прежде всего в гиппокампе, в коре больших полушарий,

Таблица 3

Динамика биохимических показателей сыворотки крови при курсовом использовании ксеноно-кислородной газовой смеси

Группы	Измеряемые показатели	Номер обследования					
		1	2	3	4	5	6
Контрольная группа	АЛТ (МЕ)	49	39*	51*	48*	54*	56*
	АСТ (МК)	78	64	80*	75*	82*	79*
	Тестостерон (нмоль/л)	19.5	29.6	19.7*	19.5	18.7	16.9*
Основная группа	АЛТ (МЕ)	48	31*	38*	35*	44*	41*
	АСТ (МЕ)	79	59	67*	65*	71*	67*
	Тестостерон (нмоль/л)	18.1	28.9	18.8*	19.9	19.8	19.2*

Примечание: * Отличия в средних величинах между группами статистически достоверны ($p \leq 0,05$ по Т-критерию Вилкоксона).

миндалине и стриатуме [13], которые ответственны за память, обучение и ассоциированы с сенсорной функцией [3]. При патологии NMDA-рецепторы вовлечены в острые и хронические неврологические расстройства, психические заболевания, реализацию патологического болевого синдрома [3, 15]. Установлено, что ксенон является антагонистом NMDA-рецепторов [5, 10, 12]. Как и все остальные NMDA-антагонисты, ксенон способен вызывать состояние, сходное с диссоциативной анестезией, проявляющейся в данном случае амнезией, анестезией и релаксацией мускулатуры. Тем не менее следует отметить, что блокада NMDA-рецепторов ксеноном является очень нестойкой и прекращается с момента завершения ингаляции инертного газа.

Кроме нейронов, NMDA-рецепторы располагаются на мембране микроглиальных клеток и клеток системы мононуклеарных фагоцитов, что опосредует эффекты ксенона не только через состояние нейронов, но и через клетки микроокружения, обладающие широким спектром регулирующего влияния на клетки-мишени. В связи с этим в нормальных и экстремальных условиях жизнедеятельности эффекты ксенона могут быть противоположными, поскольку будут зависеть от активности NMDA-рецепторов и состояния клеток-мишеней. С одной стороны, ксенон может блокировать физиологическую функцию нейронов, гладкомышечных и иммунокомпетентных клеток, с другой – предупреждать свободнорадикальные механизмы их гибели при патологических состояниях [8, 9].

Указанные механизмы позволяют предположить, что регулярное ингаляционное использование ксеноно-кислородных газовых смесей может способствовать поддержанию уровня функционального состояния специалистов, находящихся в экстремальных условиях деятельности, на должном уровне. Полученные нами в ходе исследования результаты частично подтверждают эту гипотезу.

Прежде всего целесообразно проанализировать динамику показателей кровообращения у представителей основной и контрольной групп, поскольку система кровообращения является универсальным индикатором функционального состояния организма в целом. Как известно, АДср – это интегральная величина, отражающая средний уровень всех видов давления в течение полного сердечного цикла. Этот показатель достаточно устойчив и его отклонение у здоровых людей не пре-

вышает 8-9%. У спортсменов основной группы в ходе выполнения программы горной подготовки среднее артериальное давление постепенно увеличивалось, что свидетельствует о напряжении системы регуляции артериального давления в условиях некорректируемого стресса, физической и психоэмоциональной нагрузки. Об этом же свидетельствует и постепенный рост общего периферического сопротивления сосудов и частоты сердечных сокращений у спортсменов контрольной группы. Следует отметить, что указанная картина развивалась у спортсменов, имеющих достаточно хорошую специальную подготовку и прошедших предварительную акклиматизацию к условиям высокогорья. Все это свидетельствует о постепенном снижении уровня функционального состояния системы кровообращения у альпинистов контрольной группы.

Совершенно иная динамика показателей гемодинамики была отмечена у спортсменов основной группы, которым проводились периодические ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси. Регулярное выполнение восстановительных процедур позволило поддержать функциональное состояние сердечно-сосудистой системы на исходном уровне.

Следует отметить, что в наших прежних работах мы уже указывали, что ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси в пропорции 50:50 оказывают преимущественно ваготоническое действие на сердечно-сосудистую систему [4]. Таким образом, можно предположить, что способность данного инертного газа снижать активность симпатической нервной системы не является краткосрочной, и при регулярном повторении ингаляционных процедур существует возможность сохранять оптимальную вегетативную регуляцию систем организма на протяжении достаточно длительного времени.

Особый интерес представляет динамика субъективной оценки состояния спортсменами обеих исследуемых групп. Как в той, так и в другой группе во время второго обследования был зафиксирован статистически достоверный рост интегральных показателей «самочувствие», «активность» и «настроение», что объясняется, очевидно, высокой мотивацией спортсменов на участие в горной подготовке, а также удовлетворением от занятий любимой деятельностью. Тем не менее по мере выполнения программы сборов у представителей контрольной группы субъективное восприятие состояния стало постепенно ухудшаться,

что, очевидно, объясняется развивающимся утомлением, а также психоэмоциональным перенапряжением. У представителей основной группы интегральные показатели «самочувствие», «активность» и «настроение» также постепенно снижались, но статистически достоверно медленнее. Очевидно, это объясняется тем, что тот психотропный эффект, который оказывают ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси не ограничен временем самой процедуры, но позволяет нормализовать эмоциональный фон в течение ближайших двух-трех суток, причем этот эффект становится более заметным по мере проведения курса ингаляций. Следует отметить, что у спортсменов высокой квалификации, а также лиц, чья деятельность сопряжена с иными экстремальными физическими и психоэмоциональными нагрузками, субъективное состояние столь же важно для достижения высоких профессиональных результатов, как и достаточная физическая и техническая подготовленность. Поэтому низкие значения «самочувствия», «активности» и «настроения» в контрольной группе не просто формируют у спортсменов-альпинистов определенный субъективный дискомфорт, но и, по-видимому, негативно сказываются на их профессиональной деятельности.

Другим важным эффектом ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси стало поддержание уровня реактивной тревожности спортсменов основной группы на исходном уровне. При этом в контрольной группе было зафиксировано значительное увеличение этого показателя по мере выполнения программы сборов.

Обычно под реактивной или ситуативной тревожностью понимается состояние, которое характеризуется субъективно переживаемыми эмоциями (напряжением, беспокойством, озабоченностью, нервозностью), возникает как эмоциональная реакция на стрессовую ситуацию и может быть разным по интенсивности и динамичности во времени. Определенный уровень тревожности – естественная и обязательная особенность активной деятельной личности, которая обуславливает адекватную степень мобилизации физических и психических резервов человека в условиях экстремальной ситуации. Вместе с тем ее чрезмерный уровень приводит к запуску патологических механизмов адаптации, что приводит к значительному снижению уровня функциональной устойчивости и негативно сказывается на профессиональной деятельности, в том числе и

на спортивных результатах. Полученные данные свидетельствуют о том, что периодические ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси снижают избыточный уровень реактивной тревожности, способствуя ее поддержанию на некотором оптимальном уровне.

Не меньший интерес представляют данные, полученные в ходе биохимического исследования плазмы крови спортсменов обеих групп. Наибольшее влияние ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси оказали на динамику активности тканевых ферментов (аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы).

Физическая нагрузка различной интенсивности обуславливает биохимические изменения не только в мышцах, но и в крови и во внутренних органах. Поскольку все реакции обмена веществ осуществляются ферментами, регуляция метаболизма сводится в конечном итоге к регуляции активности ферментов.

Было отмечено, что в основной группе на фоне проведения ингаляций ксеноно-кислородной газовой смеси увеличение концентрации тканевых ферментов не достигало столь высоких значений, как в контрольной группе, что, возможно, свидетельствует о способности инертного газа стабилизировать клеточные мембраны, предупреждая тем самым развитие мышечного утомления.

Кроме измерения активности ряда ферментов, для оценки функционального состояния нами использовалась количественная оценка секреции тестостерона. Как известно, изменения содержания гормонов в крови зависят от мощности и длительности выполняемых нагрузок, а также от степени тренированности спортсмена. При работе одинаковой мощности у более тренированных спортсменов наблюдаются менее значительные изменения этих показателей в крови. Кроме того, по изменению содержания гормонов в крови можно судить об адаптации организма к физическим нагрузкам, интенсивности регулируемых ими метаболических процессов, развитии процессов утомления [7]. Тестостерон является половым гормоном, который обладает выраженным анаболическим эффектом, способствующим быстрому восстановлению уровня функционального состояния после истощающих физических нагрузок. В проведенной работе показано, что ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси при их курсовом использовании способствуют некоторому увеличению концентрации тестостерона в

крови, ускоряя тем самым восстановление физической работоспособности, хотя эти изменения и не достигают порога статистической значимости.

ВЫВОДЫ

1. Курсовое применение ингаляций ксеноно-кислородной газовой смеси позволяет поддерживать высокий уровень функционального состояния спортсменов-альпинистов в условиях интенсивной физической деятельности, а также психоэмоционального напряжения.

2. Отмеченная в ходе проведенных исследований динамика показателей кровообращения свидетельствует о том, что курсовое применение ингаляций ксеноно-кислородной газовой смеси снижает чрезмерную активность симпатической нервной системы, способствуя сохранению оптимальной регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы в условиях экстремальных нагрузок.

3. Выявлено, что ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси способствуют стабилизации клеточных мембран, предупреждая тем самым развитие мышечного утомления.

4. Курсовое применение указанной методики вызывает некоторое увеличение концентрации тестостерона в плазме крови, ускоряя тем самым восстановление физической работоспособности спортсменов после истощающих физических нагрузок, хотя данная тенденция не достигает уровня статистической значимости.

5. Периодические ингаляции ксеноно-кислородной газовой смеси позволяют поддерживать субъективное состояние спортсменов-альпинистов на должном уровне в течение всего периода учебно-тренировочных сборов.

Таким образом, проведенные исследования показали, что курсовое применение ингаляций ксеноно-кислородной газовой смеси в соотношении 50:50 способно поддерживать уровень функционального состояния спортсменов-альпинистов в условиях интенсивной физической деятельности, а также психоэмоционального напряжения. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования ксеноно-кислородных газовых смесей для коррекции уровня функционального состояния спортсменов-альпинистов при проведении наиболее напряженных учебно-тренировочных сборов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агаджанян Н.А. Резервы нашего организма / Катков А.Ю. М.: Знание, 1990. 240 с.
2. Березов Т.Т. Биологическая химия / Коровкин Б.Ф. М.: Медицина, 2004. 258 с.
3. Беспалов А.Ю. Нейропсихофармакология антагонистов NMDA-рецепторов / Звартау Э.Э. СПб.: Невский Диалект, 2000. 297 с.
4. Бубеев Ю.А. Ксеноново-кислородная газовая ингаляция для коррекции негативных последствий стресса / Котровская Т.И., Кальманов А.С. Ксенон и инертные газы в медицине: Мат-лы конф. анестезиологов-реаниматологов медицинских учреждений МО РФ. М., 2008. С. 4–9.
5. Буров Н.Е. Наркоз ксеноном / Молчанов И.В., Потапов В.Н. Методические рекомендации. М., РМАПО, 2003. 156 с.
6. Бухтияров И.В., Исследование возможности применения ксенона в тренировочном процессе для коррекции функционального состояния спортсменов / Кальманов А.С., Бубеев Ю.А. // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 6. – С. 22–29.
7. Мелихова М.А., Динамика биохимических процессов в организме человека при мышечной деятельности. М.: ГЦОЛИФК, 1992.
8. Наумов С.А. Механизмы действия ксенона на организм человека / Вовк С.М., Шписман М.Н. // III рабочее совещание «Новые медицинские технологии». Томск, 2000. С. 26–34.
9. Суслов Н.И. Применение ксенона в медицине / Потапов В.Н., Шписман М.Н., Наумов С.А., Буров Н.Е. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2009. 300 с.
10. Goto T. Xenon anesthesia – results from human studies // Applied Cardiopulmonary Pathophysiology. – 2000. – Vol. 9.
11. Joyce J.A., Xenon: anesthesia for the 21st century // AANA J. – 2000. – Vol. 68. – N 3. – P. 259–264.
12. Lewelt W. Cerebral and systematic effects of xenon anesthesia / Stewart L., Williams C.L., Keenan R. // Applied Cardiopulmonary Pathophysiology. – 1998. – Vol. 7. – P. 161–165.
13. Maragos W.F. Anatomic correlation of NMDA [3H]-TCP-labelled receptors in rat brain / Penney J.B., Young A.B. // J. Neurosci. – 1988. – Vol. 8, N 2. – P. 493–501
14. Thomson S.A. Mechanism of action of general anaesthetics / Wafford K. // Current Opinion in Pharmacol. – 2001. – Vol. 1. – P. 78–83.
15. Yamakura T. Subunit and site-specific pharmacology of the NMDA receptor channel / Shimoji K. // Prog Neurobiol. – 1999. – V. 59. – P. 279–298.

ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ С РАЗЛИЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕЕ КОРРЕКЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОЖИРЕНИЯ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

© Е.Н. Лобыкина
УДК 613.71:616-056.52
Л 68

Е.Н. Лобыкина
ГОО ДПО «Новокузнецкий государственный институт
усовершенствования врачей Росздрава»,
кафедра общей гигиены и эпидемиологии, Новокузнецк, Россия
len67@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Автором статьи проведен анализ физической активности населения с различной массой тела; рассмотрена проблема реализации комплексного подхода в лечении избыточной массы тела и ожирения, в том числе и коррекции двигательной активности населения с избыточным весом в лечебно-профилактических учреждениях крупного промышленного центра.

Ключевые слова: физическая активность, избыточная масса тела, ожирение, комплексный подход в лечении.

PHYSICAL ACTIVITY OF PEOPLE WITH DIFFERENT BODY MASS AND THE POSSIBILITY OF ITS CORRELATION IN THE TREATMENT OF OBESITY AT PUBLIC HEALTH INSTITUTIONS

E.N. Lobykina
SEI FPE «Novokuznetsk State Extension Course Institute for Medical Practitioners of Roszdrav»,
Department of common hygiene and epidemiology,
Novokuznetsk, Russia

SUMMARY

The author of the article analyzed physical activity of people with different body mass; he considered the problem of implementing an integrated approach in the treatment of overweight and obesity, including the correction of the motor activity of overweight population in medical preventive institutions of a large industrial center.

Key words: physical activity, overweight, obesity, holistic approach to treatment.

ВВЕДЕНИЕ

За последние десятилетия, когда в результате технического прогресса во всех сферах производства и быта был почти полностью устранен ручной труд, проблема недостатка физической активности превратилась в крупномасштабную проблему. Малоподвижный образ жизни наряду с артериальной гипертензией, курением и неправильным питанием является традиционным фактором риска многих заболеваний неинфекционной природы, в том числе и ожирения [4, 11, 14].

Проблема избыточной массы тела и ожирения является чрезвычайно актуальной для современного здравоохранения. Это обусловлено и резким увеличением количества населения, имеющего избыточный

вес, и высокой социальной значимостью ожирения как ведущего фактора риска развития многих заболеваний неинфекционной природы [3, 17].

Эффективность лечения ожирения на практике остается низкой: в 95% случаев не удается на длительное время снизить массу тела, а большинство пациентов возвращается к исходному весу в течение года [4, 7, 15]. Это связано с отсутствием системного подхода к этой проблеме и четких алгоритмов лечения; ограничением выбора медикаментозных средств [5, 9]; наличием различных подходов к диетотерапии [13]; игнорированием коррекции низкой двигательной активности, нарушений пищевого поведения [6, 10].

Именно на профилактику социально-значимых

заболеваний в первую очередь и направлен реализуемый с 2006 г. в Российской Федерации приоритетный национальный проект «Здоровье» [9, 11]. Его основной целью является повышение доступности и качества медицинской помощи широким слоям населения. Существующая в настоящее время система организации медицинской помощи больным с ожирением, включающая обязательную предварительную запись к врачу, дефицит специалистов и времени на врачебном приеме, не только приводит к снижению доступности помощи, но и способствует низкой эффективности лечения ожирения [4, 12].

В связи с недостатком работ, в которых бы проводилась комплексная оценка системы оказания медицинской помощи пациентам с ожирением, включающая изучение распространенности патологии, ее структуры и причин ее развития, была поставлена цель – оценить уровень физической активности среди населения с различной массой тела и возможность его коррекции в условиях муниципальных учреждений здравоохранения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная работа явилась частью комплексного исследования, посвященного организации медицинской помощи больным с избыточной массой тела и ожирением. На первом этапе было проведено изучение заболеваемости ожирением среди взрослого населения г. Новокузнецка на основании анализа официальных статистических данных и обследования 4638 жителей в возрасте от 17 до 90 лет (средний возраст обследуемых составил $38,7 \pm 0,2$ года), из них 2697 женщин, или 58,2% (средний возраст – $40,20 + 14,48$ года; доверительный интервал (ДИ) 95 – $39,65 - 40,74$, минимум – 17 лет, максимум – 81 год) и 1941 мужчин, или 41,8% (средний возраст – $36,72 + 13,34$ года; ДИ 95 – $36,13 - 37,32$, минимум – 17 лет, максимум – 90 лет). В исследование не включали беременных и кормящих женщин. Использовались антропометрические методы исследования: измерялись рост, вес, индекс массы тела. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле: $\text{ИМТ} = \text{масса тела} / \text{рост}^2$ ($\text{кг}/\text{м}^2$). При оценке результатов использовали рекомендации ВОЗ (1997): дефицит массы тела диагностирован при ИМТ менее $18,0 \text{ кг}/\text{м}^2$; нормальная масса тела соответствовала ИМТ, равному диапазону

значений от $18,0 - 24,9 \text{ кг}/\text{м}^2$; избыточная масса тела при ИМТ $25,0 - 29,9 \text{ кг}/\text{м}^2$; ожирение 1-й степени при ИМТ $30,0 - 34,9 \text{ кг}/\text{м}^2$; ожирение 2-й степени при ИМТ $35,0 - 40,0 \text{ кг}/\text{м}^2$ и ожирение 3-й степени при ИМТ свыше $40,0 \text{ кг}/\text{м}^2$ [16].

После исключения из исследования лиц с зарегистрированными сердечно-сосудистыми и эндокринными заболеваниями было отобрано 1082 человека, которые по результатам показателей ИМТ были распределены на четыре группы: 1-я группа – население с дефицитом массы тела, 2-я группа – с нормальной массой тела, 3-я группа – с избыточной массой тела и 4-я группа – население с ожирением различной степени.

Предметом настоящего исследования явилась «Анкета по изучению состояния здоровья и качества оказания медицинской помощи больным с избыточной массой тела и ожирением», разработанная в соответствии с требованиями проведения эпидемиологического и социологического исследования [8]. На основании данных анкеты структура и распространенность факторов риска развития ожирения, особенности питания и пищевого поведения (ПП), двигательной активности, комплаентность (приверженность к выполнению врачебных назначений), информированность в вопросах профилактики ожирения были изучены у 1082 человек, из них на вопросы о двигательной активности ответили 653 человек. Участие в анкетировании было добровольным и анонимным и выполнялось подготовленным врачом в соответствии с протоколом исследования.

Физическая активность (ФА) определялась как нормальная ФА (сидение менее 5 ч в день и ходьба пешком ежедневно не менее 30 мин и/или занятия физкультурой не менее 2 ч в неделю) и малоподвижный образ жизни (сидение 5 ч и более в день и ходьба пешком ежедневно менее 30 мин и/или занятия физкультурой менее 2 ч в неделю или ходьба пешком ежедневно менее 30 минут и/или занятия физкультурой менее 2 ч в неделю).

Проверка нормальности распределения количественных признаков проводилась с использованием критерия Колмогорова-Смирнова, проверка гомогенности дисперсии – с использованием критерия Левена. Для количественных признаков общее межгрупповое различие оценивалось при помощи

критерия Крускала-Уоллиса. Парное межгрупповое сравнение показателей производилось по U-критерию Манна-Уитни, при количестве групп более двух парное межгрупповое сравнение производилось по критерию Данна. При качественных признаках общее межгрупповое различие находилось по критерию χ^2 . Различия значений долей в двух несвязанных выборках определялось по z-критерию. Для оценивания результативности лечения (одна группа до и после лечения) применялся критерий Мак-Нимара.

Критическое значение уровня значимости принималось равным 0,05. Анализ данных проводился при помощи пакета программ SPSS 14.0 (SPSS Lab., США) и Primer of Biostatistics 4.03.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе осмотра взрослого населения дефицит массы тела был диагностирован в 2,6%, нормальная – в 46,1%, а избыточная масса тела – в 32,5% случаев. В обследованной нами выборке ожирение наблюдалось у 18,8% осмотренных, преимущественно за счет ожирения начальной степени (1-й степени – у 14,8%, 2-й степени – у 3,0%, 3-й степени – у 1% населения).

Было установлено, что 57,9% респондентов не могли обозначить какие-либо физические нагрузки. Остальные (42,1%) выделили два вида физических нагрузок – ходьбу пешком на работу (в течение 10, 20, 30 мин) и занятия физическими упражнениями и спортом: ежедневная ходьба на работу пешком в течение 30 мин была у 29,1%, а занимались спортом с различной

частотой и интенсивностью 13% населения (два раза в неделю в виде 15- минутных упражнений – 4,1%, три раза в неделю в виде 60-минутного комплекса упражнений – 1,4%, ежедневно в течение 30 мин – только 1,7% опрошенных).

Данные показатели свидетельствуют о чрезвычайно низком уровне ФА среди населения. Даже у тех, кто как-то и обозначил свою двигательную активность, она недостаточна.

Наибольшими по интенсивности среди обозначенных видов физических нагрузок можно отметить только ежедневную 30-минутную ходьбу пешком (у 1,7% респондентов) и 30-минутные занятия спортом (у 1,7% респондентов). У остальных опрошенных нагрузки крайне недостаточны, поэтому риск развития ожирения такой же, как и у остального населения, которое не смогло вообще определить и обозначить свой уровень физической активности (табл. 1).

При изучении зависимости характера ФА от массы тела в статистическую обработку не была включена группа населения с дефицитом массы тела (из-за недостаточного количества наблюдений). При сравнительном анализе трех групп: группы населения с отсутствием ФА; группы населения, у которой ФА состояла из ходьбы пешком на работу, и группы, которую составило население, занимающееся спортом, – статистически значимых различий выявлено не было ($\chi^2=4,216, p=0,378$).

В качестве физической нагрузки достоверно чаще среди населения с нормальной, избыточной массой тела, ожирением отмечалась ходьба пешком на работу

Таблица 1

Структура и уровень физической активности населения с различной массой тела (в %)

Показатель массы тела	Уровень физической активности населения									
	Отсутствие физической активности	Ежедневная ходьба на работу в течение				Занятия спортом в режиме				
		10 мин	20 мин	30 мин	Всего	15 мин 2 р./нед.	60 мин 2 р./нед.	60 мин 3 р./нед.	30 мин ежедн.	Всего
Дефицит массы тела (n=17)	76,5	5,9	5,9	–	11,8	5,9	–	–	5,9	11,8
Нормальная масса тела (n=205)	55,6	16,1	9,3	3,9	29,3	2,0	7,8	2,9	2,4	15,1
Избыточная масса тела (n=159)	53,5	22,0	10,7	1,9	34,6	4,4	5,7	0,6	1,3	12
Ожирение (n=272)	61,0	19,1	7,7	–	26,8	5,5	4,8	0,7	1,1	12,1
Итого (n=653)	57,9	18,5	8,9	1,7	29,1	4,1	5,8	1,4	1,7	13,0

в течение 10 мин и 20 мин.

Занятия спортом менее популярны среди населения. Наиболее распространенным среди всех групп отмечен режим нагрузок – 60 мин два раза в неделю. Население с нормальной массой тела чаще занималось спортом в различных режимах, чем при ожирении ($\chi^2=1,611$, $p=0,447$) или при избыточной массе тела ($\chi^2=1,535$, $p=0,464$) (данные недостоверны).

Известно, что, наиболее распространенными факторами риска развития ожирения среди населения являются нарушения питания, низкая физическая активность, нарушение пищевого поведения. В связи с этим в профилактике, лечении и реабилитации пациентов с ожирением и избыточной массой тела должны участвовать врачи разного профиля для коррекции эндокринных нарушений, питания, физической активности и нарушенного пищевого поведения.

С учетом этого была рассмотрена возможность реализации комплексного подхода в лечении ожирения в условиях муниципальных лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) и негосударственных медицинских центров г. Новокузнецка.

Несмотря на то что диетотерапия является основной частью лечения ожирения, в амбулаторно-поликлинической службе специалистов-диетологов в штатном расписании нет, поэтому пациентам с ожирением получить в данных условиях квалифицированную помощь по вопросам питания достаточно трудно. С учетом того, что вопросы питания изучаются в высших учебных заведениях только в рамках специальности «Гигиена питания», уровень знаний врачей-эндокринологов, которые традиционно наблюдают пациентов с избыточным весом, недостаточен.

Психотерапевтическая помощь в г. Новокузнецке в настоящее время осуществляется только в специализированных учреждениях (ГУЗ «Новокузнецкий наркологический диспансер», ГУЗ «Новокузнецкая клиническая психиатрическая больница»). Применительно к проблеме избыточной массы тела она реализуется только при наличии у пациента крайних проявлений нарушений пищевого поведения – нервной анорексии и булимии. Несмотря на то что в штатном расписании крупных ЛПУ г. Новокузнецка предусмотрена должность врача-психотерапевта, психотерапевтическая помощь в ЛПУ осуществляется только для пациентов стационарных отделений. Она не входит в обязатель-

ный вид оказания помощи больным терапевтического профиля, в том числе при ожирении.

Консультативную медицинскую помощь по вопросам физической активности больные получают у врача ЛФК – специалиста, не столь редкого, как диетолог, но работающего только в специализированных ЛПУ и стационарах, где проходит лечение лишь небольшая часть пациентов с ожирением, причем с выраженными его формами. Основная часть больных не может в необходимом объеме получать помощь со стороны инструкторов ЛФК.

В оздоровительные центры и тренажерные залы, получающие широкое распространение, большинство пациентов с ожирением не обращаются. Это объясняется определенными материальными затратами (средняя стоимость 1 месячного абонемента по г. Новокузнецку в 2007–2008 годах при режиме 8 занятий в месяц в среднем составляла: в фитнес-центре – 950 руб., в бассейне – 1350 руб., в тренажерном зале – 1050 рублей); наличием психологических комплексов у пациентов и, главное, отсутствием программ, адаптированных для пациентов с избыточной массой тела. Страховые медицинские компании не включают эту часть лечебной помощи в базовые программы. Эта услуга должна, видимо, осуществляться через систему добровольного медицинского страхования, которое в настоящее время комплексно проблемой финансирования оказания помощи больным ожирением не занимается.

В настоящее время в России на рынке медицинских услуг кроме муниципальных ЛПУ получают развитие и негосударственные медицинские учреждения. В г. Новокузнецке эндокринологическую помощь пациенты с ожирением могут получить в шести негосударственных медицинских учреждениях, имеющих лицензию на оказание эндокринологической медицинской помощи. Кроме того, в трех медицинских центрах имеется лицензия на оказание консультативной помощи диетолога.

Анализ рекламных объявлений о медицинских услугах, публикуемых в городских печатных изданиях (газетах «Кузнецкий рабочий», «Фронт», «Кругозор», «Новокузнецк», журналах «Самый сок», «Соблазн», «Домино») в 2006–2007 годах показал, что в 74,5% случаях размещалась реклама, предлагающая помощь в снижении веса, причем в 92% случаях основу

лечебных мероприятий составляли различные психологические и психотерапевтические методы.

Таким образом, в муниципальном здравоохранении комплексный подход в лечении ожирения (диетолог, эндокринолог, врач ЛФК, психотерапевт) возможен только для пациентов, находящихся на лечении в стационарных отделениях. Однако согласно медико-экономическим стандартам госпитализация в эндокринологическое отделение больным с основным диагнозом «Ожирение» не показана. Поэтому наиболее частой причиной госпитализации пациентов, имеющих избыточную массу тела и ожирение, по опубликованным ранее нашим данным, было не лечение ожирения, а декомпенсация сопутствующих заболеваний (артериальной гипертензии, сахарного диабета 2-го типа), коррекция гормонального фона, обследование по направлению от военного комиссариата и переосвидетельствование на медико-социальную экспертную комиссию [1, 2].

В амбулаторно-поликлинической службе ЛПУ реализация комплексного подхода затруднена ввиду отсутствия в штатных расписаниях должности диетолога, психотерапевта, инструктора ЛФК. В этих подразделениях лечебно-профилактическая помощь пациентам с ожирением традиционно осуществляется эндокринологом, задача которого в первую очередь исключить эндокринную причину ожирения. В негосударственных медицинских центрах имеются условия для практической реализации комплексного подхода в лечении ожирения.

Таким образом, данное исследование подтвердило высокий уровень распространенности среди населения крупного промышленного центра избыточной массы тела и ожирения и низкий уровень физической активности населения как один из факторов риска развития данной патологии. Помимо этого, установлено, что реализация именно комплексного подхода лечения ожирения в условиях ЛПУ не осуществляется. Это требует поиска новых организационных форм оказания медицинской помощи такой многочисленной категории граждан с избыточной массой тела и ожирением. Представляется возможным реализовывать данный подход на базах созданных по всей стране Центров здоровья, в штате которых определены специалисты для коррекции всех факторов риска ожирения (терапевт, диетолог, психолог, инструктор ЛФК).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеева Н.С., Лобыкина Е.Н., Салмина-Хвостова О.И. Оценка эффективности и качества медицинской помощи населению с избыточной массой тела и ожирением // *Здравоохранение РФ*. – 2008. – № 4. – С. 44–46.
2. Алексеева Н.С., Лобыкина Е.Н., Салмина-Хвостова О.И. Особенности качества оказания медицинской помощи населению с избыточной массой тела и ожирением // *Здравоохранение РФ*. – 2008. – № 5. – С. 35–37.
3. Анциферов М.Б. Ожирение – эпидемия нашего столетия // *Эффективная фармакотерапия*. – 2007. – № 1. – С. 38.
4. Бессесен Д.Г. Избыточный вес и ожирение. Профилактика. Диагностика. Лечение / Д.Г. Бессесен, Р. Кушнер. М.: Бином, 2004. 240 с.
5. Бутрова С.А. Современная фармакотерапия ожирения // *Consilium Medicum*. – 2004. – № 9. – С. 669–673.
6. Вознесенская Т.Г. Расстройства пищевого поведения при ожирении и их коррекция // *Ожирение и метаболизм*. – 2004. – № 2. – С. 2–9.
7. Вознесенская Т.Г. Причины неэффективности лечения ожирения и способы ее преодоления // *Проблемы эндокринологии*. – 2006. – № 6. – С. 51–54.
8. Глазунов И.С. Разработка системы мониторинга поведенческих факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний в России (исследование в Москве) / И.С. Глазунов, Р.А. Потемкина, М.В. Попович и др. М: Макс-пресс, 2002. 95 с.
9. Дедов И.И. Ожирение / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко. М.: МИА, 2004. 456 с.
10. Дедов И.И. Проблема ожирения: от синдрома к заболеванию // *Ожирение и метаболизм*. – 2006. – № 1. – С. 2–4.
11. Ожирение: терапевтические аспекты проблемы / И. Балкаров, С. Моисеев, В. Фомин и др. // *Врач*. – 2004. – № 9. – С. 6–10.
12. Современные проблемы организации медицинской помощи населению / О.П. Щепин, Э.Я. Плясунова, Ю.Г. Трегубов и др. // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. – 2008. – № 2. – С. 31–35.
13. Старостина Е.Г. Принципы рационального питания в терапии ожирения. Часть 1 // *Кардиология*. – 2001. – № 5. – С. 94–99.
14. Iestra J.A. Effect size estimates of lifestyle and dietary changes on all-cause mortality in coronary artery disease patients: a systematic review / J.A. Iestra, D. Kromhout, Y.T.

- Vander Schouw et al. // *Circulation*. – 2005. – Vol. 112. – P. 924–934.
15. Bray G. Dietary fat intake does affect obesity! / G. Bray, B. Popkin // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1998. – Vol. 68, N 6. – P. 1157–1173.
16. Ruderman N. The metabolically obese, normal-weight individual revisited / N. Ruderman, D. Chisholm, X. Pi-Sunyer et al. // *Diabetes*. – 1998. – Vol. 47, N 5. – P. 699–713.
17. Seidell J.S. The worldwide epidemic of obesity. Progress in obesity research // 8-th international congress on obesity. London: John Libbey & Company Ltd., 1999. P. 661–668.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНОТЕРАПИИ АППАРАТОМ «HUBER» У ПЛОВЦОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ С ВЫСОКИМ ПЕРВИЧНЫМ СИНДРОМОМ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ МЫШЦ СПИНЫ

© Д.Н. Стаценко
УДК 61:796/799
С 78

Д.Н. Стаценко
ГУЗ «Городской врачебно-физкультурный диспансер» (Санкт-Петербург)
stazik-75@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

На основании данных обследования спортсменов-пловцов высокой квалификации установлено, что наиболее часто синдром перенапряжения мышц спины локализуется в лопаточной области и надплечье, объединенных термином «высокий первичный синдром перенапряжения мышц спины (ВПСП)». Сравнительное исследование изменений клинических и инструментальных показателей доказывает эффективность и преимущество использования механотерапии аппаратом «HUBER» при лечении ВПСП по сравнению с традиционными методами терапии. Отсутствие рецидивов, побочных эффектов и противопоказаний позволяют рекомендовать механотерапию аппаратом «HUBER» в практику спортивной медицины у спортсменов-пловцов с ВПСП.

Ключевые слова: механотерапия, аппарат «HUBER», синдром перенапряжения мышц спины, пловцы высокой квалификации.

THE USAGE OF MECHANOTHERAPY WITH «HUBER» IN HIGH QUALIFICATION SWIMMERS SUFFERED FROM HIGH PRIMARY SYNDROM OF BACK OVER STRAIN

D.N. Statcenko

SHCI «Municipal Medical Exercises Dispensary», St. Petersburg, Russia

SUMMARY

It was established on the base of examine data of high qualification swimmers that the most often back overstrain syndrome is located in the scapular region, neck, shoulder girdle, combined by the term back muscles high-voltage primary overstrain syndrome (HPOS). Comparative changes study of clinical and instrumental parameters proves the effectiveness and advantage of the usage of mechanotherapy by «HUBER» in the treatment of HPOS compared with traditional methods of therapy. The absence of relapses, side effects and contraindications let recommend to include mechanotherapy apparatus «HUBER» in the sports medicine practice for swimmers with HPOS.

Key words: mechanotherapy, «HUBER», back overstrain syndrome, high qualification swimmers.

ВВЕДЕНИЕ

При нарушении соответствия спортивных нагрузок и адаптационных возможностей возникают нежелательные отклонения в физическом развитии организма, объединенные общим термином «пере-

напряжение», в современной спортивной медицине различают острую и хроническую формы физического перенапряжения (ФП) [3, 5, 10, 11].

Частота хронических перенапряжений опорно-двигательной системы (ОДС) у спортсменов высших

достижений колеблется от 20,3 до 53,1% [1, 3, 7].

Основными этиологическими факторами острых повреждений и заболеваний ОДС у спортсменов являются: врожденные особенности локомоторного аппарата, склонность к спазмам мышц и сосудов, перенапряжение центральной нервной системы (перетренированность). В дальнейшем концентрация напряжений ведет к перегрузке тканей и происходит их травмирование [2].

Плавание – вид спорта со стереотипными циклическими движениями в воде при горизонтальном положении тела пловца. Перенапряжения ОДС возникают у пловцов при нарушениях биомеханической структуры движений [6], а также при форсированных, неадекватных функциональному состоянию спортсмена нагрузках.

Для направленного воздействия на основные звенья патогенеза заболеваний ОДС в клинической практике используется биоуправляемая механокинезиотерапия (БМКТ). Она включает в работу мышечные цепи (сгибательные, разгибательные, скручивающие), т.е. включает в сбалансированную по силе, координации движений всю скелетную мускулатуру [8, 9].

Метод БМКТ реализуется при помощи системы «HUBER», разрешенной к лечебному применению Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и социального развития и включенных в Реестр изделий медицинской техники (регистрационное удостоверение № ФС 2004/1423 от 11.11.2004), производства фирмы LPG Systems (Франция). В основу аппаратной системы «Huber» входят следующие элементы: 1) моторизированная платформа с изменяемой скоростью и амплитудой вращения, создающая нестабильную опору для пациента; 2) динамическая вертикальная колонна, на которой установлена система горизонтальных рукоятей с

сенсорными датчиками, соответствующих различным частям тела человека; 3) интерактивный дисплей для осуществления обратной связи с пациентом (персоналом) и регулирования двигательной активности различных групп скелетных мышц, непосредственно участвующих в выполняемом движении; 4) координационное табло для измерения степени синхронизации (координации) двигательной активности мышц правой и левой сторон тела пациента при выполнении движения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу наших клинических наблюдений положен анализ обследования и лечения 96 спортсменов-пловцов с болями в спине (синдромом перенапряжения), находившихся на лечении в Санкт-Петербургском ГУЗ «Городской врачебно-физкультурный диспансер» с февраля 2007 по май 2010 г., из них у 80 пациентов (83,3%) синдром перенапряжения мышц спины возникал как самостоятельное заболевание, а у 16 (16,7%) – сочетался с костно-морфологическими изменениями позвоночника (spina bifida, сакрализация, люмбализация и сколиоз 2-й степени) и был вторичным по отношению к основной патологии.

У наибольшего количества пациентов (36) перенапряжение локализовалось в лопаточной области, шейном отделе позвоночника и в надплечье. Эта группа обозначена нами как высокий первичный синдром перенапряжения (ВПСП). Из обратившихся мужчин было 20 человек, женщин – 16. В основную группу вошли 23 пациента (в лечении использовалась биоуправляемая механокинезиотерапия (БМКТ) аппаратом «Huber» с частотой 1 раз в сутки), 13 спортсменов составили контрольную группу, в которой при коррекции использовались традиционные методы реабилитации, включающие сочетанное применение ЛФК, массажа и фонофореза с 5%-м гелем диклофе-

Таблица 1

Локализация синдрома перенапряжения у спортсменов-пловцов)

Локализация	Односторонняя		Двухсторонняя		Всего абс. (%)	
	О	К	О	К	О	К
1. Надплечье	7	4	3	3	10 (43,5)	7 (53,8)
2. Лопатка	5	2	2	2	7 (30,4)	4 (30,8)
3. Лопатка и надплечье	4	2	2	-	6 (26,1)	2 (15,4)
Всего	16	8	7	5	23 (100)	13 (100)

Примечание: О – основная группа (коррекция аппаратом «Huber»), К – контрольная группа.

Таблица 2

Сторона поражения у спортсменов-пловцов с высоким первичным синдромом перенапряжения

Локализация	Правосторонняя кривошея		Левосторонняя кривошея		Всего абс. (%)	
	О	К	О	К	О	К
1. Надплечье	5	2	2	2	7 (43,8)	4 (50)
2. Лопатка	4	1	1	1	5 (31,2)	2 (25)
3. Лопатка и надплечье	3	1	1	1	4 (25)	2 (25)
Всего	12	4	4	4	16 (100)	8 (100)

Примечание: О – основная группа (коррекция аппаратом «Huber»), К – контрольная группа.

нака в дозировке 0,6 Вт/см³ (табл. 1).

Одностороннее поражение плечелопаточной области, которое сопровождалось мышечным спазмом, имело место в 24 случаях (66,7%). У 16 спортсменов (66,7%) выявлена незначительная кривошея, не имеющая многоплоскостной деформации (табл. 2). Ограничение амплитуды активных движений в плечевом суставе отмечалось у 8 пловцов (33,3%).

При рассмотрении спортивной квалификации обратившихся (табл. 3) зарегистрировано преимущественное поражение плечевого пояса у мастеров спорта. В 10 случаях (27,8%) спортивный стаж составлял от 11 до 15 лет, 9 мастеров спорта (25%) и 6 мастеров спорта международного класса (16,7%) занимались плаванием более 15 лет.

Интенсивная физическая нагрузка в плавании ведет к перенапряжению мышц плечевого пояса и шеи, что при отсутствии патологического субстрата со сто-

роны ОДС может трактоваться как высокий первичный синдром перенапряжения. Основными клиническими проявлениями были боли, локализующиеся в шейном отделе позвоночника, в области плечевого сустава и лопатки и возникающие в результате интенсивных физических нагрузок. Боли сопровождалась мышечным спазмом, анталгической позой, контрактурой плечевого сустава. Отмечено, что эти явления возникали на фоне полного здоровья. Комплексное обследование спортсменов, включающее клинические, лабораторные и инструментальные методы исследований, не выявило признаков других заболеваний.

Применение установки «Huber» по базовой программе у пациентов основной группы начиналось с первого дня обращения в диспансер (табл. 4). В зависимости от клинических проявлений синдрома перенапряжения мышц спины мы использовали дополнительные методики, разработанные на кафедре

Таблица 3

Спортивная квалификация у спортсменов-пловцов с высоким первичным синдромом перенапряжения

Спортивная квалификация	Спортивный стаж (лет)						Всего абс. (%)	
	7–10		11–15		16–20		О	К
	О	К	О	К	О	К		
Кандидаты в мастера спорта	3	2	-	-	-	-	3 (13)	2 (15,4)
Мастера спорта	3	3	7	3	7	2	17 (74)	8 (61,5)
Мастера спорта международного класса	-	-	-	-	3	3	3 (13)	3 (23,1)
Всего	6	5	7	3	10	5	23 (100)	13 (100)

Примечание: О – основная группа (коррекция аппаратом «Huber»), К – контрольная группа.

Таблица 4

Циклограмма проведенных исследований

Начало применения	Продолжительность	Содержание
На 1-м занятии	50 мин – 1 ч	Ознакомительное занятие
Со 2–5-го занятия	45 мин – 1 ч	Усложнение упражнений и увеличение нагрузки
С 5-12-го занятия	15 мин	Разминка
	20 мин	Основная часть
	15 мин	Заключительная часть

профилактической медицины и основ здоровья НГУ им. П.Ф. Лесгафта (Санкт-Петербург).

Контроль над динамикой состояния осуществляли с помощью клинических и функциональных методов обследования. Обследование пациентов с синдромами перенапряжения верхних отделов спины осуществлялось с учетом следующих показателей: жалобы, данные анамнеза, объективные данные. При контрольных осмотрах производились измерения, которые заносились на специальную карту «Контроль эффективности». Все данные фиксировали каждые 24-48 ч.

Оценка выраженности болевого синдрома проводилась на протяжении всего курса коррекции (до и после каждой процедуры, в начале и в конце курса) с помощью визуальной аналоговой шкалы боли (ВАШ).

Амплитуду движений в шейном отделе позвоночника определяли по нейтральномуоль-проходящему методу. Исходным для измерения является нейтральное нулевое положение туловища или нормальное анатомическое положение с равномерной нагрузкой обеих ног, направленным вперед взглядом и опущенными вдоль туловища руками. Объем движений в шейном отделе позвоночника в норме: экстензия флексия – 35° – 45° / 0 / 35° – 45° , латерофлексия вправо/влево – 45° / 0 / 45° . Вращение головы вправо/влево – 60° – 80° / 0 / 60° – 80° .

Электромиографическое исследование проводилось на аппарате для поверхностной электромиографии MES 9000 EMG (США). Пациент во время исследования находился в положении стоя с расслабленными мышцами туловища и конечностей. Просмотровые зонды накладывались на паравертебральную область в симметричных участках позвоночного столба на уровнях C2, C4, C7, Th2, Th4. После считывания и обработки полученной информации на экране компьютера отображалась графическая гистограмма.

При электромиографическом обследовании учитывались:

- уровень общей биоэлектрической активности мышц паравертебральной области;
- асимметрии напряжения паравертебральных мышц;
- динамика выявленных изменений на ЭМГ в процессе коррекции.

Поверхностная ЭМГ проводилась всем пациентам до начала, дважды в процессе (на 10-е и 16-е сутки) и после окончания лечения.

Исследование диапазона движений проводилось с помощью компьютеризированной системы MES 9000 Dynamic ROM (США). Эта система состоит из двух миниатюрных кренометров, соединенных с персональным компьютером. Каждый кренометр обеспечивает сигнал, который прямо пропорционален наклону датчика относительно вектора гравитации. Сигнал от каждого кренометра передается оборудованием системы на компьютер через последовательный порт компьютера для обработки, хранения и вывода на экран монитора. Измерения одновременно отображаются в виде графиков, анализируемых специальной компьютерной программой. Последовательно у каждого спортсмена изучался диапазон движений шейного отдела позвоночника в трех плоскостях (сгибание, разгибание, правый и левый боковые наклоны и ротация). Полученные результаты сравнивались с имеющимися в программе нормативными значениями диапазона движений каждого отдела позвоночного столба (по данным Американской медицинской ассоциации и Gerhardt J.J.). Исследование проводилось всем пациентам до начала, дважды в процессе (на 10-е и 16-е сутки) и после окончания восстановительных процедур.

Был проведен корреляционный анализ по отдельным группам спортсменов. На основании использования матрицы коэффициентов корреляции осуществлен факторный анализ с разделением показателей на группы по принципу их наиболее тесной связи между собой. Из различных статистических методов нашим целям наиболее отвечают, так называемые непараметрические методы оценки значимости различий между сравниваемыми группами экспериментальных данных. Статистическая обработка проводилась для получения обобщенной характеристики однокачественных показателей, характеризующих состояние признаков синдрома перенапряжения. По величине среднего квадратичного отклонения определялась изменчивость вариационного ряда. О существенности и несущественности различных групп пациентов по отдельным показателям судили по критерию Стьюдента с доверительным коэффициентом ($P < 0,05$). Статистическая обработка эксперименталь-

ных данных осуществлялась ПЭВМ с использованием пакета прикладных программ «Statistical Graphics System». Данные заносили в таблицу, что позволяло построить сравнительные кривые по любому параметру или совокупности параметров (составляющих характеристику) и сравнить с группой контроля. Метод применяли во всех группах наблюдения. Это позволило достоверно оценить воздействие методов коррекции на высокий первичный синдром перенапряжения мышц спины у спортсменов пловцов, а также оценить динамику анальгезирующей, миорелаксирующей и противовоспалительной эффективности в процессе терапии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У 21 пациента (58,3%) симптомы ВПСП появились на соревнованиях, у 9 (25%) – на тренировке, а у 6 (16,7%) – после интенсивного соревновательного процесса.

Кривые изменений болевого синдрома по ВАШ (график 1) достоверно не отличались в основной и контрольной группах и были симметричными в течение первых восьми дней терапии. Отмечен более интенсивный анальгетический эффект у больных основной группы по сравнению с контрольной. Средние показатели интенсивности обезболивающего эффекта полученного при использовании механотерапии аппаратом «Huber» превосходят обезболивающий эффект, полученный в результате традиционной

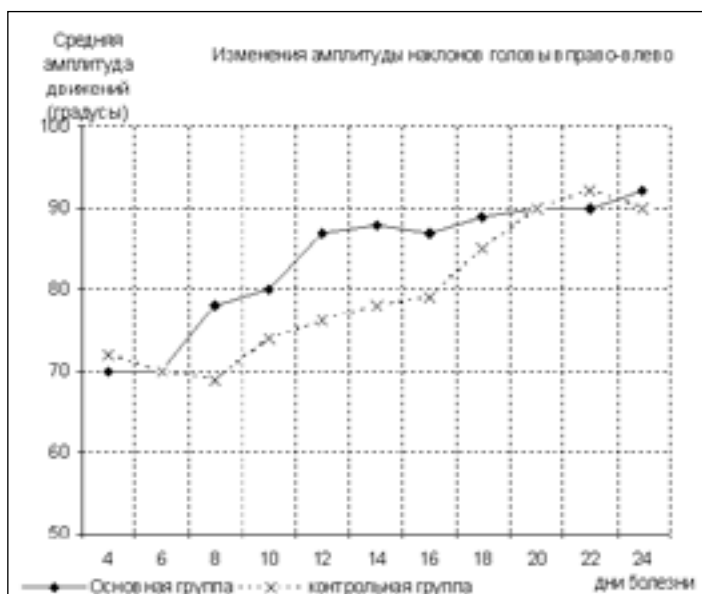


График 2. Восстановление амплитуды движений при наклонах головы у спортсменов-пловцов с высоким первичным синдромом перенапряжения

терапии в период с 8-х по 22-е сутки терапии ВПСП.

Динамика восстановления амплитуды движений при наклонах головы вправо-влево при одностороннем поражении определялась у 16 пациентов основной и у 8 – контрольной группы (график 2). В основной группе отмечена тенденция к более быстрому восстановлению амплитуды движений по сравнению с контрольной. Использование механотерапии аппаратом «Huber» позволило уже на 12-е сутки терапии восстановить амплитуду движений до нормы. При традиционной терапии этот эффект достигался лишь на 16-е сутки.

Использование механотерапии аппаратом «Huber»

у пациентов с односторонним поражением позволило сократить асимметрию (по данным статической электромиографии) на 10-й день терапии в два раза (см. график 3) по сравнению с контрольной группой обратившихся спортсменов. Динамика средних показателей электромиографического исследования у пациентов с двухсторонним поражением показана на графике 4. Отмечено незначительное преимущество благоприятных исходов как в основной, так и в контрольной группах пациентов на 10-й и 16-й день.

При сравнении динамики асимметрии у больных с односторонним и двухсторонним поражением более благоприят-



График 1. Динамика интенсивности боли у спортсменов-пловцов с высоким первичным синдромом перенапряжения

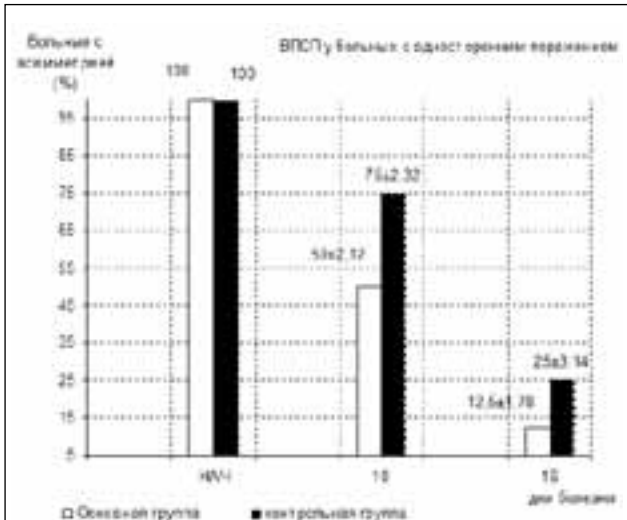


График 3. Динамика удельного веса асимметрий под влиянием лечения у спортсменов-пловцов с односторонним высоким первичным синдромом перенапряжения, по данным электромиографии

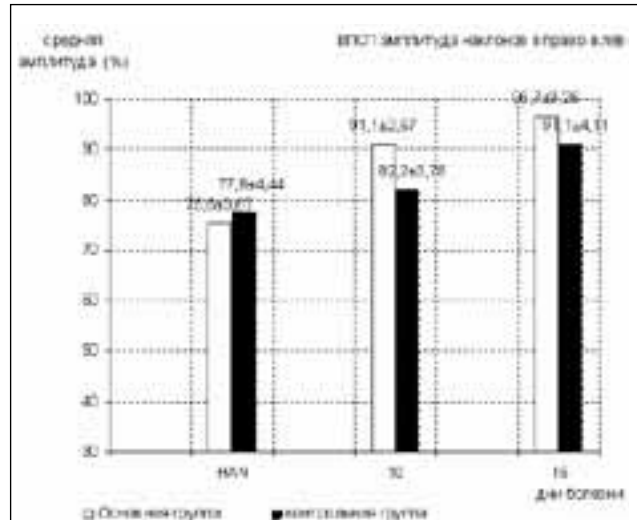


График 5. Динамика амплитуды латерофлексии в шейном отделе позвоночника у спортсменов-пловцов с высоким первичным синдромом перенапряжения, по данным MES 9000 Dynamic ROM ($y = 95\%$ для всех точек графика)

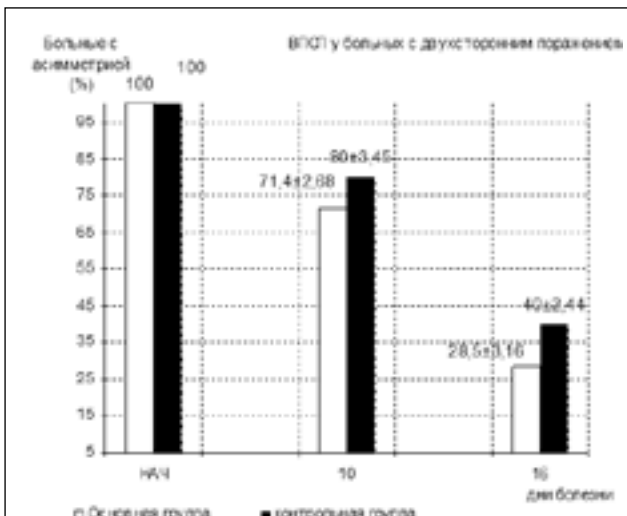


График 4. Динамика удельного веса асимметрий под влиянием лечения у спортсменов-пловцов с двусторонним высоким первичным синдромом перенапряжения, по данным электромиографии

ное течение заболевания отмечалось при одностороннем процессе, что связано, по нашему мнению, с более ранней диагностикой и началом лечения. Двухсторонний процесс является более запущенной стадией заболевания и имел место при позднем обращении с ВПСР.

Динамика амплитуды наклонов головы вправо-влево (на основании использования системы MES 9000 Dynamic ROM) представлена на графике 5. У пловцов основной группы отмечено более быстрое восстановление амплитуды движений по сравнению

с контрольной. На 10-е сутки (четвертое занятие) уровень восстановления амплитуды движений в основной группе на 8,9 %, а на 16-е сутки (седьмое занятие) – на 5,6% превышал показатели контрольной группы.

К завершению курса терапии движения восстанавливались у пациентов обеих групп, но более быстрое восстановление амплитуды движений в шейном отделе позвоночника в основной группе подтверждает преимущество метода БМКТ на аппарате «Huber».

Результаты коррекции выявленных изменений у спортсмена с ВПСР в основной группе приведены на следующем примере.

Пациент С., 23 года, 12 лет спортивного стажа, мастер спорта. При статической поверхностной электромиографии выявлен повышенный двухсторонний тонус мышц шейного отдела позвоночника с выраженной асимметрией (рис. 1а). После окончания третьей процедуры на аппарате «Huber», отмечалось значительное улучшение самочувствия, а к концу десятого занятия – полная коррекция мышечных асимметрий и биоэлектрической активности (рис. 1б). Положительный эффект применения БМКТ аппаратом «Huber» сохранялся в течение трех месяцев. Исследование динамического определения диапазона движений до коррекции (рис. 2) и на 10-й день терапии (рис. 3) демонстрируют увеличение амплитуды движений.



Рис. 1а. Протокол электромиографии паравертебральных мышц пациента С. до коррекции на аппарате «Huber»



Рис. 1б. Протокол электромиографии паравертебральных мышц пациента С. после десятого сеанса коррекции на аппарате «Huber»



Рис. 2. Амплитуда сгибания-разгибания в шейном отделе позвоночника у пациента С. до коррекции (по данным MES 9000 Dynamic ROM)

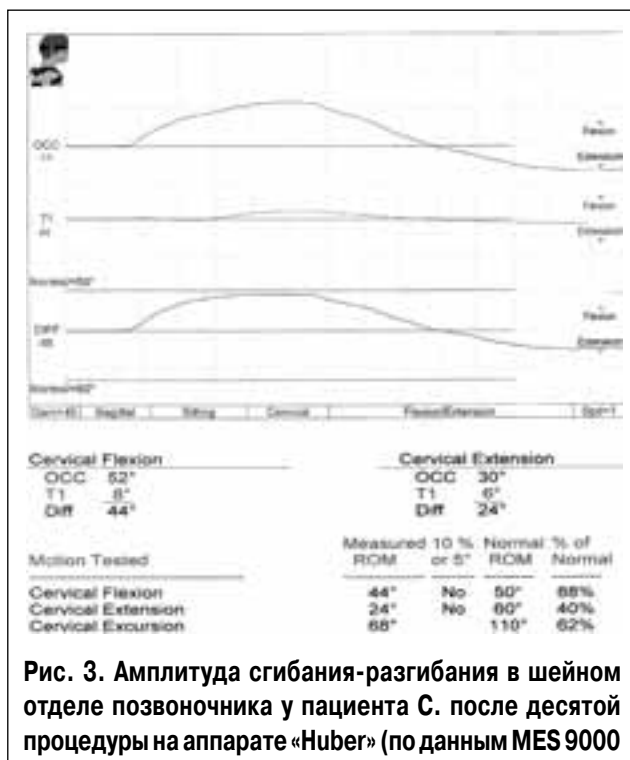


Рис. 3. Амплитуда сгибания-разгибания в шейном отделе позвоночника у пациента С. после десятой процедуры на аппарате «Huber» (по данным MES 9000 Dynamic ROM)

Выводы

1. Изучение локализации, течения и клинических особенностей первичного синдрома перенапряжения мышц спины у спортсменов-пловцов показало, что наиболее часто он возникает у мастеров спорта, имеющих спортивный стаж более 10 лет. Перена-

пряжение характеризуется интенсивным болевым синдромом и мышечным гипертонусом в области шейного отдела позвоночника, плечевого сустава и лопатки, чаще с односторонней локализацией.

2. Применение БМКТ аппаратом «Huber» у пловцов высокой квалификации с ВПСП эффективнее

использования традиционной терапии. Клинико-инструментальные методы обследования, выполненные в динамике, подтверждают более раннее (в среднем на 4–6 суток) наступление анальгетического эффекта, восстановление амплитуды движений, уменьшение мышечных асимметрий в основной группе по сравнению с контрольной.

3. На основании результатов клинико-инструментальных исследований достоверно установлено преимущество 10-курсового использования БМКТ аппаратом «Huber» перед традиционной терапией (ЛФК, массаж и фонофорез с 5%-м диклофенаком). Отсутствие рецидивов симптомов перенапряжения (боли, ограничения подвижности) в течение трех месяцев и побочных эффектов позволяют рекомендовать предложенную методику в практику спортивной медицины у спортсменов с ВПСП.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Граевская Н.Д. Спортивная медицина: Курс лекций и практических занятий. Учебное пособие / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова. М.: Советский спорт, 2004. Часть 1. 304 с.
2. Майкели Л. Энциклопедия спортивной медицины / Л. Майкели, М. Дженкинс. СПб.: Лань, 1997. 400 с.
3. Макарова Г.А. Практическое руководство для спортивных врачей. Ростов-н/Д.: «Издательство БАРО-ПРЕСС», 2002. 800 с.
4. Макарова Г.А. Спортивная медицина: Учебник. М.: Советский спорт, 2003. 480 с.
5. Миронова З.С. Спортивная травматология / З.С. Миронова, Е.М. Морозова. М., ФиС, 1976. 152с.
6. Перенапряжение опорно-двигательного аппарата у спортсменов / З.С. Миронова и др. М.: ФиС, 1982. 95 с.
7. Ренстрем П.А. Спортивная травма. Киев: Олимпийская литература, 2003. 471 с.
8. Сметанкин А.А. Перспективы применения метода биологической обратной связи в практике спорта / А.А. Сметанкин, А.В. Соколов. Материалы Городской научно-практической конференции: «Проблемы восстановления в спорте». Л., 1989. С. 37–38.
9. Современные технологии применения механотерапии и тренажеров в практике лечебной физической культуры / Б.А. Поляев и др. // Метод. реком. Комитета по здравоохран. Пр-ва СПб., 2005. С. 6; 11–12.
10. Maffulli N. Intensive training in young athletes. The orthopaedic surgeon's viewpoint // Sports Medicine. – 1990. – Vol. 9. – P. 229–243.
11. Physiological and performance responses to overtraining in elite judo athletes / R. Callister et al. // Medicine Sci. Sports Exerc. – 1990. – Vol. 22, N 6. – P. 816–824.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ПРОГРАММЫ ГИДРОТЕРАПИИ НА СИЛОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПАЦИЕНТОВ С ГОНАРТРОЗОМ*

© Р. Вайнерт
УДК 615.838
В 26

Р. Вайнерт¹, К. Титтель²

¹Медицинская клиника г. Лейпциг, отделение спортивной терапии

²Университет г. Лейпциг, научно-спортивный факультет (Лейпциг, Германия)

weinert@medica-klinik.de

РЕЗЮМЕ

В статье изложены результаты наблюдения 40 пациентов с гонартрозом, получавших процедуры гидротерапии в течение 10 недель. Анализируются результаты применения водного потока по сравнению с гидротерапией в стоячей воде. Диагностика проводилась с применением тестового тренажера Cybex Norm. При изокINETическом исследовании мышечной силы было отмечено, что после 10-недельной тренировки у участников, проводивших тренировки в водном потоке, улучшения показателей мышц при сгибании/разгибании коленного сустава под углом 90° и 180° были более значительными. Полученные результаты исследования позволили расширить спектр лечебных мероприятий при гонартрозе.

Ключевые слова: гидротерапия, гонартроз, водный поток, *m. quadriceps femoris*, ишиокруральная мускулатура.

*Источник: Weinert R, Tittel K. Die Effekte eines aktiven standartisierten Wassertherapieprogramms auf die Kraftfähigkeit von Gonarthrose-Patienten // Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin. – 2010. – N 1. – S. 23–27.

INFLUENCE EFFECTIVENESS OF HYDROTHERAPY PROGRAM ON POWER INDICATORS IN PATIENTS WITH GONARTHROSIS

Vainert R.¹, Tittel K.²

¹Medical Clinic, Leipzig, Sports therapy Department,

²Leipzig University, Sport-scientific Department, Leipzig, Germany

SUMMARY

The article presents the results of observation of 40 patients with gonarthrosis treated with hydrotherapy treatments for 10 weeks. The article analyzes the results of the water flow compared with hydrotherapy in stagnant water. Diagnosis was made by using a test simulator Cybex Norm. When isokinetic study of muscle strength it was noted that after 10 week's training, participants who performed exercises in the water flow improved muscle bending / unbending knee angle of 90° and 180° more significantly. The results obtained allowed to expand the range of therapeutic measures in gonarthrosis.

Key words: hydrotherapy, gonarthrosis, water flow, m.quadriceps femoris.

ВВЕДЕНИЕ

Артроз является одним из наиболее распространенных хронических социально значимых заболеваний суставов, преимущественно у лиц старшего возраста [7, 22]. В Германии около 5 млн человек страдают артрозами [12]. Учитывая увеличение средней продолжительности жизни человека, можно прогнозировать рост показателя заболеваемости артрозом. По локализации наиболее высока частота поражения коленного сустава, т.е. развитие гонартроза [26].

Страдания самого пациента, как и затраты на его лечение, показывают, насколько важно выяснить причины и условия возникновения артроза, повысить эффективность лечебных мероприятий и, прежде всего, двигательной терапии [17].

Этиопатогенетическое лечение больных с гонартрозом часто ограничивается применением обезболивающих средств. Вместе с тем многочисленные научные исследования доказывают положительный эффект, получаемый при ходьбе, силовой тренировке, катании на велосипеде у данного контингента больных [1, 21, 9, 10, 11, 24, 8].

Преимуществом движения в воде для больного артрозом является то, что снижается осевая нагрузка на суставы и облегчается выполнение упражнений. Кроме того, комфортная температура воды в бассейне способствует мышечному расслаблению и снижению боли [20, 25].

Эккей [4] исследовал влияние «бега трусцой» в воде и доказал при этом пользу водной среды. Далихау и Шееле [2] исследовали силовые показатели мышц у пациентов

с повреждением надколенника под влиянием гидротерапии. Инненмозер [18] привел доказательства пользы активного движения в воде как идеального вида лечения при ревматизме. Таким образом, с помощью целевого использования свойств воды можно создать оптимальные условия для восстановления функции сустава и в дальнейшем – вторичной профилактики заболевания.

Сопrotивление воды является важным физическим фактором, позволяющим проводить тренировки для восстановления силовых показателей мышц сустава [2]. Сопrotивление воды в сочетании с ее течением находит оптимальное применение при гонартрозе. Олимпийская база в Берлине использует бассейн с водным потоком в качестве средства для восстановления, а также для предотвращения осложнений после больших физических нагрузок в различных видах спорта [13]. Публикации об использовании такого бассейна с водным потоком для терапии больных с хроническими заболеваниями в настоящее время отсутствуют.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Изучить возможности восстановления мышечной силы в период проведения программы гидротерапии в бассейне с водным потоком.
2. Оценить эффективность применения водного потока в сравнении с традиционной гимнастикой в воде через три месяца занятий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании участвовали 40 пациентов (28 женщин и 12 мужчин). Наряду с обследованием «до и

Таблица 1

Анамнестические данные пациентов, участвовавших в исследовании

Группа	Возраст	Рост в см	Вес в кг
1-я (n=14)	54,5±9,99	170,1±9,94	78,2±12,53
2-я (n=12)	59,0±4,23	167,6±7,04	84,4±12,12
3-я (n=14)	52,6±10,43	170,7±9,82	84,1±20,01

после» курса лечения (момент измерения 1 и 2 [MЗР]) были проведены аналогичные исследования через три месяца после окончания курса гидротерапии (момент измерения 3). В группы исследования не вошли пациенты с прогрессирующим артрозом коленного сустава, артрозом соседних суставов, артрозом коленного сустава IV степени по Вирту [27], с эндопротезом коленного или тазобедренного сустава, ортопедическими заболеваниями, которые требовали оперативного вмешательства, с сердечно-сосудистыми заболеваниями в стадии декомпенсации.

Пациенты были разделены на три группы: две основные (ОГ) и одну контрольную (КГ) (табл. 1). После предварительного тестирования проводились занятия по общей для основных групп программе гидротерапии в течение 10 недель по 30 мин дважды в неделю, с различием в водной среде: водный поток (1-я группа) или простой бассейн (2-я группа). Пациенты КГ (3-я группа) не подвергались никакому специальному воздействию.

Все тесты и терапевтические мероприятия проводились в медицинской клинике г. Лейпцига, располагающей бассейном с водным потоком (рис. 1). Глубина бассейна – 1,35 м, температура воды – около 32° С, температура в помещении – на 2° выше.

Изокинетическое измерение мышечной силы m. quadriceps femoris и ишиокруральной мускулатуры проводилось на тестовом тренажерном аппарате Cybex

Norm. Исследования осуществлялись при сгибании/разгибании ноги в коленном суставе (90°-180°). Расчет отношения между средними значениями максимальных вращающих моментов сгибателей и разгибателей коленного сустава должен был показать, насколько менялся мышечный баланс/дисбаланс под влиянием гидротерапии с водным потоком или стандартной программы гидротерапии в «стоячей» воде.

Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи программы SPSS (версия 11,5) и Excel, при этом учитывались многие факторы при анализе полученных результатов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты обследования пациентов из 1-й группы, занимавшейся в бассейне с направленным потоком воды, показали, что между моментами измерения 1 и 2 был достигнут значительный эффект: улучшение показателей на 5-22%. У всех без исключения было отмечено явное улучшение показателей мышц коленного сустава при его сгибании на 90°. Между моментами измерения 2 и 3 данные колебались от 4 до 6%, однако они были лучше, чем до начала занятий (рис. 2).

Во 2-й группе на момент измерения 2 было выявлено улучшение показателей при сгибании/разгибании коленного сустава (под углом 90°/180°) на 3%. Между моментами измерения 2 и 3 они составляли 2-5%, при



Рис. 1. Бассейн с водным потоком

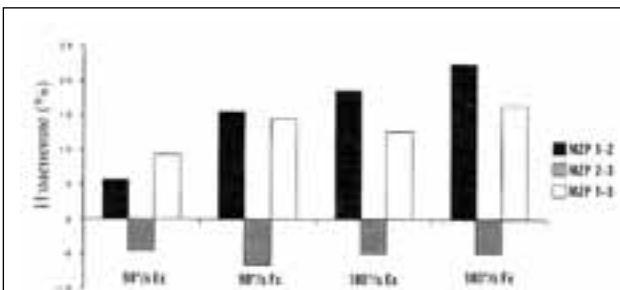


Рис. 2. Изменения максимального вращающего момента 1-й группы для угловой скорости 90° и 180° при экстензии коленного сустава (Ex), а также при флексии коленного сустава (Fx) в различные моменты измерения (MЗР), в процентах

этом полученные результаты оказались лучше исходных на 9% (рис. 3).

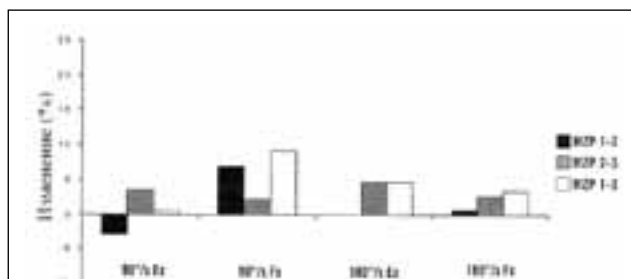


Рис. 3. Изменения максимального вращающего момента 2-й группы для угловой скорости 90° и 180° при экстензии коленного сустава (Ex), а также при флексии коленного сустава (Fx) в различные моменты измерения (MZR), в процентах

В момент измерения 2 у представителей КГ снизился максимальный вращающий момент сгибателей коленного сустава на 3%. Другие показатели были улучшены на 1-4%. Между моментом измерений 2 и 3 показатели повысились на 4-9%. По сравнению с началом исследования они улучшились на 5-9% (рис. 4).

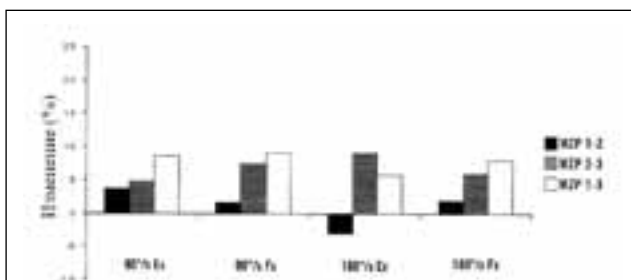


Рис. 4. Изменения максимального вращающего момента КГ для угловой скорости 90° и 180° при экстензии коленного сустава (Ex), а также при флексии коленного сустава (Fx) в различные моменты измерения (MZR), в процентах.

Соотношение «сгибатели/разгибатели» на 90° выявило неравенство в пользу ишиокруральных мышц во всех трех группах, при этом лучшее соотношение было у пациентов 2-й группы (74%). Выполнение программы не внесло никаких изменений в основные группы. Только в КГ было отмечено снижение показателей данного соотношения. К концу момента измерения 3 показатели во всех группах оставались без изменений по сравнению с моментом измерения 1. Статистические данные представлены в табл. 2.

При разгибании сустава на 180° во всех трех группах соотношение было аналогичным. Результаты ги-

дротерапии в водном потоке также не имели никаких особенностей. У пациентов контрольной группы было установлено ухудшение показателей. После завершения программы у пациентов 2-й группы улучшились показатели на 6%, у пациентов контрольной группы – на 4% (табл. 2).

ДИСКУССИЯ

Пациент с гонартрозом находится в «замкнутом круге» (боль, напряжение мышц, ограничение подвижности, снижение мышечной силы, нарушение нейромышечной функции), что ведет к ограничению его трудоспособности и к прогрессированию артроза [14, 15, 23, 16].

Провести сравнение полученных в исследовании результатов оказалось сложно в связи с тем, что литературные данные привязаны к конкретному виду воздействия, возрасту и двигательной активности.

Эггли [5] определил для каждого силового диапазона различную скорость сгибания. Благодаря экспериментальной программе повысились силовые показатели в 1-й и 2-й группах. По всем исследуемым параметрам пациенты 1-й группы добились улучшения, пациенты 2-й группы только улучшили показатели при сгибании коленного сустава под прямым углом.

Хорстманн и его коллеги [16] проводили лечение 40 пациентов с гонартрозом II степени в стационарных условиях на протяжении четырех недель. Проводились сеансы лечебной гимнастики, групповая терапия, термальные ванны и импульсная терапия. Пациенты посещали дополнительно изокинетические тренировки, состоящие из 20 упражнений.

В 1-й группе (бассейн с водным потоком) показатели были аналогичны тем, которые были отмечены у пациентов Хорстманна (5 Nm и 2.5 Nm). В КГ показатели, которые касались *m. quadriceps femoris* и ишиокруральных мышц, при разгибании коленного сустава на 180° (4,9 Nm и 1,6 Nm) были выше. Во 2-й группе и в КГ результаты максимального вращающего момента были менее значимыми. При рассмотрении результатов КГ в исследовании Хорстманна [16] было установлено, что имелись аналогичные различия и в исходных данных пациентов. Сравнение данных после окончания терапии показало различие для *m. quadriceps femoris* в 3,9 Nm. 1-я группа превосходила данные КГ Хорстманна на 3,9 Nm (ишиокруральные мышцы при разгибании сустава

Таблица 2

Результаты изокинетического тестирования во всех группах

Момент измерения	Основные группы		Контрольная группа
	1-я	2-я	
Максимальный вращающий момент мышц – разгибателей коленного сустава при 90° (Nm)			
MZP 1	80,00±41,01	76,50±22,81	86,29±47,88
MZP 2	91,71±31,88	74,25±22,99	89,43±40,31
MZP 3	87,57±38,02	76,83±21,82	93,64±47,73
Максимальный вращающий момент мышц – сгибателей коленного сустава при 90° (Nm)			
MZP 1	61,71±23,59	53,58±14,05	64,43±35,75
MZP 2	75,57±20,51	57,25±14,29	65,43±31,75
MZP 3	70,64±24,00	58,50±20,58	70,29±33,10
Максимальный вращающий момент мышц – разгибателей коленного сустава при 180° (Nm)			
MZP 1	55,43±25,36	51,17±15,53	62,29±32,67
MZP 2	65,71±23,03	51,17±14,31	60,43±27,95
MZP 3	62,43±26,08	53,58±16,44	65,86±31,71
Максимальный вращающий момент мышц – сгибателей коленного сустава при 180° (Nm)			
MZP 1	48,14±20,65	44,67±14,22	52,64±27,33
MZP 2	58,93±15,41	45,00±9,26	53,64±25,16
MZP 3	56,00±19,13	46,17±15,29	56,79±27,73
Соотношение «сгибатель-разгибатель» при 90° (%)			
MZP 1	83,60±25,62	73,81±22,93	77,29±14,10
MZP 2	86,26±19,32	82,47±29,10	73,82±12,82
MZP 3	88,06±29,10	78,13±24,85	77,36±13,22
Соотношение «сгибатель-разгибатель» при 180° (%)			
MZP 1	89,29±25,69	90,04±24,58	87,45±16,42
MZP 2	93,48±18,48	93,80±32,07	91,81±22,29
MZP 3	94,22±21,40	88,01±21,88	87,95±17,30

на 180°) [16]. Из этого можно сделать вывод, что активные упражнения в бассейне с водным потоком имеют такую же эффективность, как и тренировки в изокинетическом режиме.

Эффективность гидротерапии при заболеваниях суставов исследовали Далихау и Шееле [2]. В своем исследовании они выявили повышение в изокинетическом силовом тесте максимального поворотного момента при 60° и 180° для *m. quadriceps femoris* и ишиокруральных мышц и определили соотношение «сгибатель/разгибатель». Данные обследования Далихау и Шееле мышц-разгибателей коленного сустава до 180° превосходили их предыдущие результаты. Основная тенденция сохранилась для момента измерения 2. Результаты, выявленные Далихау и Шееле [2] относительно силовых показателей мышц-сгибателей коленного сустава, также отличались в лучшую сторону. У пациентов группы,

занимавшейся в бассейне, сгибатели коленного сустава оказались функционально сильнее, чем разгибатели.

Эккей [4] изучал результаты «бега трусцой» в воде пациентов с гонартрозом, определяя силовые показатели разгибателей и сгибателей коленного сустава под углом 90° и 150°. Пациенты 1-й и 2-й групп в начале обследования *m. quadriceps femoris* при 90° не достигали показателей, приведенных Эккеем [4], только результаты у пациентов КГ «укладывались» в необходимые величины. После завершения обследования пациенты в группах наблюдения Эккея [4] показали более высокие результаты, что не удивительно: его пациенты (с артрозами 1 и 2 ст.) к моменту исследования уже прошли 6-месячный курс терапии. Что касается ишиокруральных мышц, то все показатели, полученные в 1-й группе, равно как и в группе пациентов Эккея [4], были незначительными, они не изменились и в момент изме-

рения 2. Вторая основная и контрольная группы имели данные, аналогичные данным группы, занимавшейся «бегом трусцой» в воде. Учитывая продолжительность курса лечения и выраженность заболевания, можно сделать вывод, что гидротерапия при артрозе более эффективна.

В публикациях английских и американских исследователей описаны силовые взаимоотношения мышц, расположенных непосредственно рядом с больным суставом, к которым никакой вид терапии не применялся – ни гидротерапия, ни изокинетическая тренировка, ни лечебная ходьба [8, 23]. Едва ли можно было ожидать повышения их силовых показателей.

Видимый «прирост» максимальной силы, как у пациентов 1-й группы для мышц-сгибателей (90° и 180°), а также разгибателей коленного сустава при 180°, обнаруженный при максимальном вращающем моменте, объясняется изменением интер- и интрамышечной координации и состава мышечных волокон.

Согласно «нормам», приведенным Дэвисом [3], процентное соотношение «сгибатель/разгибатель», а также показатели подвижности при 90° и 180° для всех групп оказались настолько высокими, что мышца *m. quadriceps femoris* по сравнению с ишиокруральными мышцами оказалась слишком слабой (табл. 3). Слабость мышцы *m. quadriceps femoris*, которая после 40 лет в течение каждого десятилетия теряет около 6% своих «быстрых» волокон, при гонартрозе является типичным проявлением [19].

Программа гидротерапии может оказать положительное влияние на мышечную выносливость у пациентов, занимающихся в бассейне с водным потоком. Для пациентов с гонартрозом она имеет огромное значение, так как другие виды активности, например подъем по лестнице, приседание на корточки, а также ходьба, – значительно ограничены. Восстановление мышечной силы способствует долгосрочной функциональной стабилизации и защите сустава [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программа гидротерапии способствует размыканию «порочного круга» при гонартрозе. Этот эффект основан на повышении мышечной силы в процессе выполнения активных упражнений в воде. Силовые показатели мышц-разгибателей и мышц-сгибателей коленного сустава у пациентов основных групп выше в момент измерения 3 по сравнению с данными в момент измерения 1. До начала исследования соотношение сгибателей/разгибателей и подвижности коленного сустава под различными углами было неудовлетворительным. При этом было установлено, что мышца *m. quadriceps femoris* по сравнению с ишиокруральными мышцами была функционально более слабой. Силовые нагрузки на *m. quadriceps femoris*, а также повышение интенсивности занятий в неподвижной воде оказались очень ценным дополнением к программе лечения пациентов с гонартрозом. Программа может быть использована как самостоятельное терапевтическое средство, так и как составляющая часть комплексного лечения. Появились первые результаты лечения и реабилитации пациентов в бассейне с водным потоком. Вместе с тем необходима дополнительная исследовательская работа для подтверждения полученных результатов и для дальнейшего развития этого направления. Открытие нового водного канала в Лейпциге дает надежду на его эффективное использование для лечения пациентов в условиях бассейна с водным потоком. Однако уже сейчас необходимо создавать модифицированные программы занятий по гидротерапии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Calkin E., Gresham G.E., Pendergast D.R., Fisher N.M. Muscle Rehabilitation: Its effect on muscular and functional Performance of patients with knee Osteoarthritis // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 1991; 72. – P. 367–374.
2. Dalichau S., Scheele K. Aquales Funktionstraining als alternatives Behandlungsregime in der Rehabilitation von

Таблица 3

Нормативные данные соотношения максимального вращающего момента сгибателей/разгибателей коленного сустава (по Дэвису, 1992)

Угловая скорость	Соотношение, в процентах
60°	60-69
180°	70-79
240°	80-89
300°	85-95

- Patienten mit retropatellaren Kniegelenksschäden // Phys. Rehab. Kur. Med. – 1999; 9. – P. 172–178.
3. Davies G.J. A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques. S & S Publishers, Onalaska, Wisconsin U.S.A, 1992.
 4. Eckey U.R. Sporttherapie bei degenerativen Erkrankungen des Kniegelenks – Evaluation der Effektivität eines komplexen 6-monatigen «Suspended Deep Water Running» – Programms bei einer Gonarthrose ersten und zweiten Grades nach Wirth: Dissertation. – Deutsche Sporthochschule Köln, 1996.
 5. Eggli D. Maßstab für Kräfte // von Ow D, Hüni G (Hrsg.). Muskuläre Rehabilitation. Beurteilung motorischer Funktionen. Patientengerechte Übungs- und Trainingskonzepte. Perimed, Erlangen, 1987. P. 86–98.
 6. Eggli D. Befundung und Training mit «isokinetischen Systemen» bei Arthrosepatienten // Puhl W., Noack W., Scharf H.P., Sedunko F. (Hrsg.). Isokinetisches Muskeltraining in Sport und Rehabilitation. Interdisziplinäre Physiotherapie und Rehabilitation. Band 4. perimed, Erlangen, 1988. P. 82–90.
 7. Engelhardt M. Epidemiologie der Arthrose in Westeuropa // Dtsch. Z. Sportmed. – 2003; 54. – P. 171–175.
 8. Ettinger W.H., Burns R., Messier StP. et al. A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee Osteoarthritis // J. of American. Medical. Association. – 1997; 277. – P. 25–31.
 9. Fisher N.M., Gresham G.E., Abrams M. et al. Quantitative effects of physical therapy on muscular and functional Performance in subjects with Osteoarthritis of the knee // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 1993; 74. – P. 840–847.
 10. Fisher N.M., Kame V.D., Rouse L., Pendergast D.R. Quantitative evaluation of a home exercise program on muscle and functional capacity of patients with Osteoarthritis // Am. J. Physical. Med. Rehabil. – 1994; 73. – P. 413–420.
 11. Fisher N.M., Pendergast D.R. Application of quantitative and progressive exercise rehabilitation to patients with Osteoarthritis of the knee // J. Back. Musculoskel. Rehabil. – 1995; 5. – P. 33–53.
 12. Gromnica-Ihle E. Ärztemerkblatt-Arthrose // Deutsches Grünes Kreuz, 2002. P. 3–7.
 13. Günzel R. Der Strömungskanal zur Rehabilitation und Prävention von Spitzensportlern am OSP Berlin. Vortrag auf der AIMS Expertenkonferenz am 22./23. Februar 2002 in Freiburg 2002.
 14. Güssbacher A. Das Muskelaufbautraining zur aktiven Gelenkstabilisation nach Kniegelenksverletzungen und – Operationen // Orthop. Praxis. – 1988; 24. – P. 626–629.
 15. Heitkamp H.C., Graf I., Horstmann T., Mayer F. Pathophysiologie und Sporttherapie der Gonarthrose aus heutiger Sicht // Dtsch. Z. Sportmed. – 1997; 48. – P. 349–359.
 16. Horstmann T., Mayer F., Heitkamp H.C., Merk J., Axmann D., Bork H., Dickhuth H.H. Individuelles isokinetisches Krafttraining bei Patienten mit Gonarthrose // Z. Rheumatol. – 2000; 59. – P. 93–100.
 17. Horstmann T. Sport als Ursache - Arthrose - Sport als Therapie // Dtsch. Z. Sportmed. – 2006; 57. – P. 265.
 18. Innenmoser J. Aktive Wassertherapie für Behinderte und chronisch Kranke. Aachen: Meyer & Meyer, 2001.
 19. Kladny B., Beyer W.F. Nichtmedikamentöse konservative Therapie der Arthrose // Der Orthopäde. – 2001; 30. – P. 848–855.
 20. Kohlrausch W., Kohlrausch A. Erkrankungen der Extremitäten gelenke // Grober J., Stieve F.E. (Hrsg.): Handbuch der Physikalischen Therapie. Stuttgart: Fischer, 1971. P. 43.
 21. Kovar P.A., Allegrante J.P., McKenzie C.R. et al. Supervised fitness Walking in patients with Osteoarthritis of the knee. A randomized controlled trial // Ann. Int. Med. – 1992; 116. – P. 529–534.
 22. Matzen P. Praktische Orthopädie. Stuttgart: Thieme, 2002.
 23. Maurer B.T., Stern A.G., Kinossian B., Cook K.D., Schumacher H.R. Osteoarthritis of the knee: Isokinetic quadriceps exercise versus an educational Intervention // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 1999; 80. – P. 1293–1299.
 24. Messier S.P., Thompson C.D., Ettinger W.H. Effects of long-term aerobic or weight training regimens on gait in an older osteoarthritic population // J. of Applied. Biomechanics. – 1997; 13. – P. 205–225.
 25. Steinbach K. Arthrose und Sport // Dtsch. Z. Sportmed. – 2001; 52. – P. 109–112.
 26. Swoboda B. Aspekte der epidemiologischen Arthroseforschung // Der Orthopäde. – 2001; 30. – P. 834–840.
 27. Wirth C.J. Praxis der Orthopädie. Band II: Operative Orthopädie. Stuttgart; New York: Thieme, 2001.

Адрес для переписки:
 Dr. phil. Ralf Weinert
 Abteilung Sporttherapie
 Medica Klinik Leipzig
 Käthe-Kollwitz-Str. 8
 04109 Leipzig

МЕХАНИЗМЫ И СТАДИИ ХРОНИЗАЦИИ БОЛИ

© Г. Гайгер
УДК 616-079.5
Г 14

Г. Гайгер
Российская академия медико-социальной реабилитации, кафедра
реабилитационной помощи зарубежным стран (Москва)
Центр медицинской реабилитации "Рейнхардсхёе", Бад Вильдунген (Германия)
doktor-geiger@mail.ru

РЕЗЮМЕ

По данным Российской ассоциации по изучению боли, распространенность хронических болевых синдромов среди населения Российской Федерации составляет от 13,8 до 56,7%, в среднем 34,3 случая на 100 человек. Среди страдающих от хронической боли людей более чем 40% указывают на серьезное снижение качества жизни. Поэтому вопросы определения стадии перехода острой боли в хроническую приобретают большое практическое значение. Исследования последних лет продемонстрировали значимую роль в формировании и поддержании хронической боли психологических и социальных факторов. В основе реабилитационного подхода лежит биопсихосоциальная модель заболевания. Прямым результатом сформировавшегося болевого поведения является развитие состояния физической, психической и социальной дезадаптации. Метод определения стадии хронизации боли по классификации Герберсхагена дает возможность объективно оценить как клиническое состояние пациента, так и принять решение о необходимости моно- или мультидисциплинарного лечения.

Ключевые слова: *стадии хронизации боли, болевое поведение, состояние дезадаптации, метод Герберсхагена.*

MECHANISMS AND STAGES OF PAIN CHRONICATION

G. Gaiger

Russian Academy of Medical and Social Rehabilitation, Foreign Countries Rehabilitation Help Department, (Moscow, Russia - Kassel, Germany)

SUMMARY

According to the Russian Association for the Study of Pain prevalence of chronic pain syndromes in the population of the Russian Federation is from 13,8% to 56,7%, on average, 34.3 cases per 100 people. Among the people suffered from chronic pain, more than 40% indicate a serious decline in the quality of life. Therefore, the issues of determining the stage of acute pain transition into chronic acquired great practical importance. Studies of recent years have demonstrated a significant role of psychological and social factors in the formation and maintenance of chronic pain. Biopsychosocial model of disease is the core of the rehabilitation approach. Development of the state of physical, mental and social maladjustment is the direct result of the formed pain behavior. The method of determining the stage of chronic pain on the Gerbershagen classification gives the potentiality both to evaluate objectively the clinical condition of the patient and to decide on the appropriate mono-or multidisciplinary pain treatment.

Key words: *pain chronication stage, pain behavior, maladjustment, Gerbershagen's method.*

ВВЕДЕНИЕ

По статистике ВОЗ, болевыми синдромами только вертеброгенной природы страдают от 40 до 80% населения земного шара. Начиная с 2000 г. ВОЗ включает изучение поясничной боли в число приоритетных исследований. По данным европейских исследований, каждый пятый взрослый европеец

страдает от хронической боли. Продолжительность хронической боли составляет в среднем 7 лет [1]. Опрос среди 1016 человек в Германии выявил, что последние шесть месяцев 4% опрошенных страдало от краткосрочной поясничной боли, 25% опрошенных указали на наличие двух и более болевых эпизодов и 12% указали на наличие ежедневных поясничных

болей [2]. Российская ассоциация по изучению боли приводит данные о распространенности хронических болевых синдромов в России, варьирующей от 13,8 до 56,7% и составляющих в среднем 34,3 случая на 100 человек. Среди страдающих от хронической боли людей более чем 40% указывают на серьезное снижение их качества жизни [3].

Боль, по определению Интернациональной ассоциации по изучению боли (IASP), характеризуется как «неприятное сенсорное ощущение и эмоциональное переживание, связанные с реальным или потенциальным повреждением тканей либо описываемые в терминах такого повреждения» [4]. Боль, таким образом, – это комплекс ощущений и продукт сложных процессов в нашем организме, основанный на физическом и эмоциональном опыте. Хроническая боль – это многофакторный патологический процесс, который формируется при невозможности устранить действие вредоносного агента. В некоторых случаях этот процесс приобретает качество автономного, самоподдерживающегося патологического состояния, не прекращающегося при устранении причины развития болевого синдрома [5].

Боль не может быть измерена с помощью технических устройств, поскольку она воспринимается и выражается только субъективно. Методы, используемые для изучения боли, относятся в основном к электрофизиологическим (вызванные потенциалы; количественное сенсорное тестирование; ноцицептивный флексорный рефлекс и др.) и используются в основном в клинике нервных болезней. Активное участие врачей в оказании помощи пациентам с болями знакомит их со всей сложностью и многогранностью проблемы боли. Поэтому важное значение приобретает знание современных представлений о клинической классификации боли, о механизмах перехода острой боли в хроническую, об определении стадий хронизации боли. Метод определения стадии хронизации болей, разработанный Герберсхагеном, представлен в этой работе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В открытых источниках электронных библиотек eLibrary.ru и Pubmed был проведен поиск публикаций по ключевым словам: «классификация боли», «механизмы хронизации боли», «стадии хронизации боли» и

«метод Герберсхагена». По тем же ключевым словам был осуществлен поиск публикаций в поисковиках Google и Яндекс по состоянию на январь 2011 года. По ключевым словам «классификация боли» в электронной библиотеке eLibrary.ru найдено 40 публикаций, в электронной библиотеке Pubmed по тем же ключевым словам найдено 76 публикаций. По ключевым словам «механизмы хронизации боли» и «стадии хронизации боли» Pubmed указывает в целом только на три публикации. На eLibrary.ru механизмам и стадиям хронизации боли посвящены 27 публикаций. Обобщенные результаты поиска по указанным ключевым словам представлены в разделе результаты и обсуждение. Более подробно рассмотрен метод определения стадии хронизации боли по Герберсхагену с указаниями по практическому применению и интерпретации результатов оценки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Зарубежные литературные источники в основном указывают на так называемую дихотомную классификацию боли, т.е. подразделяют боль по временным характеристикам на острую и хроническую. Затем следует классификация боли по этиологическим и патофизиологическим характеристикам (ноцицептивная, нейропатическая и психогенная). Специфический подход к классификации хронической боли представляет собой мультиаксиальная классификация боли (MASK), которая позволяет последовательно обозначить соматические и психологические факторы боли. Применение двух частей классификации: MASK-P (психосоциальные факторы) и MASK-S (соматические факторы) – призвано увязать многочисленные болевые синдромы с Международной классификацией болезней (МКБ). Классификация MASK позволяет установить междисциплинарный диагноз болевого синдрома, который всегда включает в себя и соматическую, и психологическую составляющую [6].

В российских и зарубежных литературных источниках также общепринята классификация боли по локализации (местная, отраженная, иррадиирующая и генерализованная). Острая боль рассматривается как сигнал организму о потенциальной угрозе, имеющий, как правило, конкретную причину. Острое болевое состояние является сильным побудительным мотивом для обращения большинства пациентов за

медицинской помощью.

Хронические боли рассматриваются не только как сигнал определенного органического поражения, но и как самостоятельный патологический процесс, продолжающийся длительный период времени даже после устранения причины, вызвавшей острую боль. Клиническая структура любой хронической боли гетерогенна и часто представляет собой комбинацию ноцицептивной, невропатической и психологической составляющих. При диагностике хронической боли важным критерием является ее продолжительность. Хроническими считаются боли, проявляющиеся в течение трех и более месяцев, которые длятся большую часть дня и не менее 15 дней в течение месяца [7].

Нейрофизиологические и нейрохимические особенности центральной и периферической нервной системы в значительной части обуславливают и особенности болевого восприятия, переживания боли и болевого поведения. Процессы вторичной гипералгезии, периферической и центральной сенситизации, феномен «взвинчивания» (wind-up) подразумевают целый комплекс нейрофизиологических и нейрохимических превращений, обеспечивающих возникновение и поддержание хронической боли. Существенную роль в формировании хронической боли играет также злоупотребление анальгетиками («абузусный фактор») [7]. Феномен «взвинчивания» (wind up) – это процесс прогрессивного увеличения потенциалов действия, генерируемых ноцицептивными нейронами заднего рога в ответ на повторную стимуляцию С-волокон (иногда – Аδ-волокон). Эта форма гомосинаптической пластичности является одним из механизмов формирования хронической и невропатической боли (сенситизация ноцицептивных нейронов заднего рога) [8]. Хроническая боль имеет существенные отличия в своих клинических проявлениях от острой боли и, что очень важно, в подавляющем большинстве случаев (более 80-90%) сопровождается эмоциональными и другими психическими нарушениями [9]. Современные представления о хронизации боли детально рассмотрены в публикациях А.Б. Данилова [10, 11, 12].

Многомерность феномена боли и большая трудность лечения данной категории больных требует особых подходов. В США и в Европе практикуется мультидисциплинарный подход к лечению и реабилитации пациентов с хронической болью. В основе реабилита-

ционного подхода лежит биопсихосоциальная модель заболевания, которая заменила ранее широко распространенную биомедицинскую модель, в соответствии с которой боль является результатом повреждения: чем значительнее повреждение, тем интенсивнее боль [13]. Исследования последних лет продемонстрировали значимую роль в формировании и поддержании хронической боли психологических и социальных факторов. В биопсихосоциальной модели заболевания боль представляет собой результат динамического взаимодействия биологических, психологических и социальных факторов, где в процессе хронизации боли на первый план выходят психологические и социальные факторы [14].

Для оптимизации лечения пациентов, страдающих хронической болью, важно различать различные стадии перехода острой боли в хроническую. R.J. Gatchel [15] предложил концептуальную модель, которая предполагает три стадии перехода острой боли в хроническую. Первая стадия связана с восприятием боли в процессе острой фазы, которая сопровождается страхом, тревогой, беспокойством, что является естественной эмоциональной реакцией на потенциальную угрозу организму. Если боль сохраняется 2-4 месяца, это ведет к переходу во вторую стадию.

Вторая стадия связана с широким диапазоном психологических и поведенческих реакций, которые обусловлены уже имеющейся хронической болью и выражаются в беспомощности, депрессии, раздражительности, соматизации. В третьей стадии продолжается «наслоение» поведенческих проблем. Пациенты принимают «роль больного», возникает «вторичный выигрыш от заболевания», когда пациенты отказываются от своих обычных обязанностей и социальных обязательств, что может стать мощным стимулом для «невыздоровления». В этой фазе консолидируется физическая и психологическая «нетрудоспособность» и возникает «патологическое болевое поведение» [16].

Противодействие хронизации боли наталкивается на проблему ее устойчивости. Возможной причиной устойчивости боли считается такое проявление болевого поведения, как реакция уклонения. Исходя из классических представлений учения об адаптации организма боль представляет собой негативный стимул, который вызывает реакцию уклонения. Когнитивно-



Рис. 1. Патологическое болевое поведение и развитие дезадаптации в рамках биопсихосоциальной модели боли

интерпретационные 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 из-за страха повторения боли является развитие состояния дезадаптации (рис. 1).

Синдром физической дезадаптации включает в себя значительное снижение физических возможностей (снижение мышечной силы, гибкости, выносливости и подвижности, возникновение мышечных дисбалансов) в связи с бездействием, гипокинезией и общей детренированностью. Дезадаптация в психической сфере ведет к развитию, например, реактивных депрессивных состояний, а социальная дезадаптация – к социальной изоляции, утрате рабочего места и др. [17].

Однако знание патоморфологических и патофизиологических механизмов возникновения боли не делает возможным ни определение интенсивности болевого состояния, ни определение стадии или прогноза заболевания. Различные классификации описывают выраженность заболевания в стадиях или степенях. Разделение заболевания на стадии предполагает описание его непрерывного развития; такая модель классификации исходит из хронологического развития болезни, которое позволяет подразделить и описать ее различные этапы. Разделение заболе-

вания на степени тяжести исходит из тяжести полученного повреждения, агрессивности заболевания или выраженности страдания.

Классификация хронизации боли, разработанная немецким врачом Герберсхагеном [18] исходит из хронологического развития боли и опирается на биопсихосоциальную модель заболевания. Карта оценки хронизации боли по Герберсхагену приведена на рис. 1. Классификация предусматривает мультиаксиальный (от лат. axis – ось) метод оценки болезненного состояния с привлечением пяти осей (измерений). При этом пятая ось должна включать оценку психосоциальной детерминанты заболевания. Однако последняя пятая ось не была включена в классификацию по той причине, чтобы врачебный персонал смог оценить стадию хронизации боли и без оценки психосоциальной детерминанты (хотя по возможности, конечно же, она должна быть учтена), что также немаловажно при проведении эпидемиологических исследований. Этим также было снято препятствие, связанное с низкой кооперативностью пациентов в оценке их психосоциального фона.

Таким образом, оценка стадии хронизации боли по Герберсхагену включает следующие четыре оси.

Ось 1. Динамика заболевания: выясняется частота возникновения болей (один раз в день или реже, много раз в день, продолжительные боли), длительность болей (до нескольких часов, несколько дней, более одной недели и дольше), изменение интенсивности болей (бывает часто, бывает иногда, не бывает).

Ось 2. Картина заболевания: выясняется локализация боли (монолокулярная, биллокулярная, мультилокулярная или паналгезия).

Ось 3. Прием медикаментов: устанавливаются особенности медикаментозного лечения (нерегулярный прием максимально двух анальгетиков периферического действия, прием максимально трех анальгетиков периферического действия, двух из них регулярно, регулярный прием более двух анальгетиков периферического или центрального действия).

Ось 4. История болезни: частая перемена лечащего врача (не менял ни разу, менял до 3 раз или менял уже более 3 раз), стационарное лечение болевого синдрома (до 1 раза, от 2 до 3 раз, более 3 раз), оперативное лечение болевого синдрома (до 1 раза, от 2 до 3 раз, более 3 раз), реабилитационное лечение

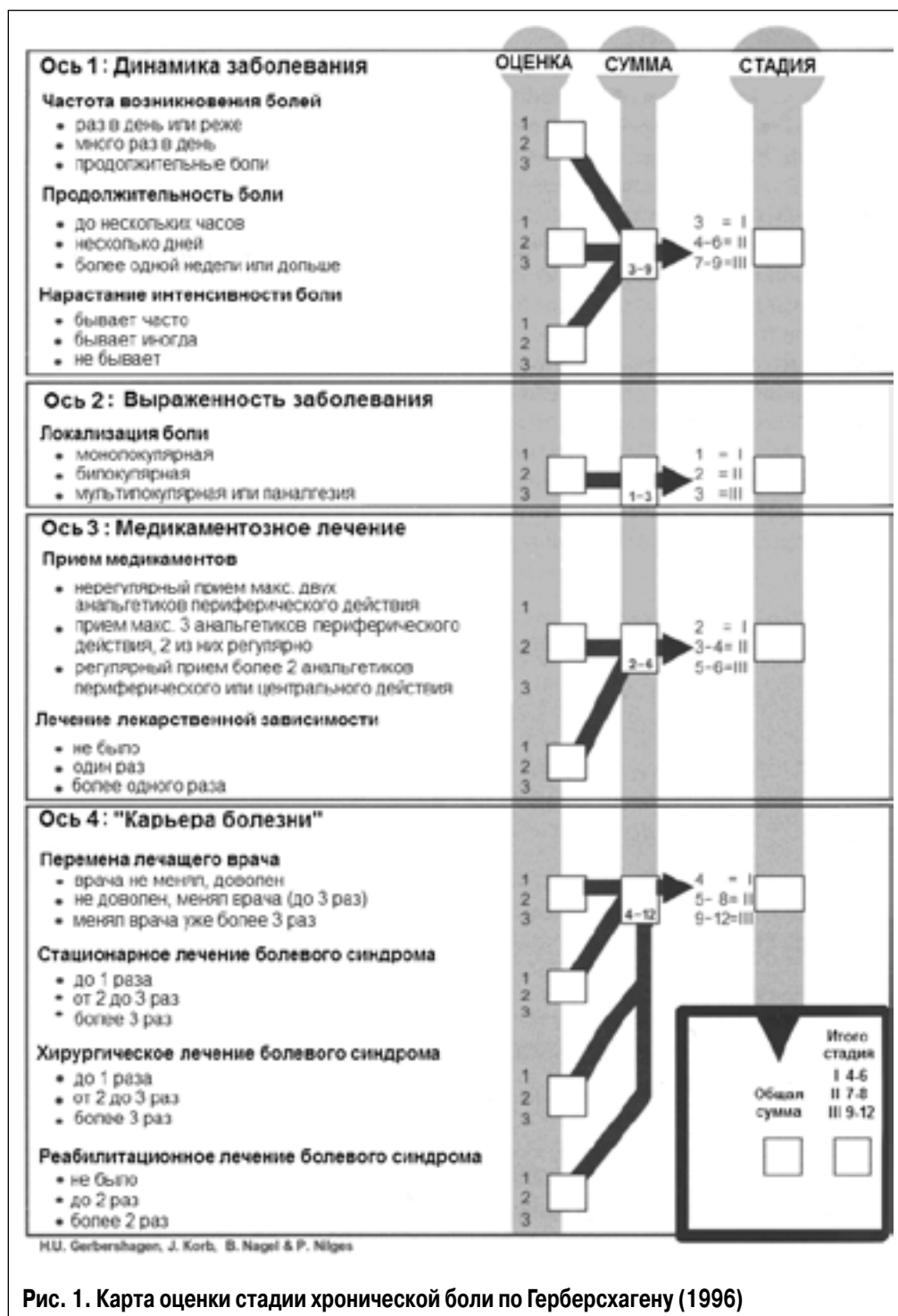


Рис. 1. Карта оценки стадии хронической боли по Герберсхагену (1996)

болевого синдрома (не было, до 2 раз, более 2 раз).

Оценка динамики и картины заболевания (оси 1 и 2) призвана отразить традиционное представление о классификации боли по временным аспектам (выяснение частоты болевых приступов) и их локализации. Ось 3 характеризует стадию хронической боли с позиции злоупотребления анальгетиками («абузусный фактор»). Ось 4 позволяет оценить в целом степень интегрированности пациента в сферу медицин-

ского обслуживания и выявить наличие успешной стратегии преодоления боли.

Оценка стадии хронизации боли по Герберсхагену позволяет систематизировать множественные клинические аспекты хронических болевых синдромов и выделить одну из трех стадий хронизации:

I стадия – (суб) острая боль различной интенсивности, адекватное медикаментозное лечение, стабильное врачебное наблюдение, успешная стратегия преодоления боли;

II стадия – боль с непрерывно растущей интенсивностью, возможно нескольких локализаций, медикаментозное лечение, как правило, неоптимально, неудовлетворенность медицинским обеспечением, частая смена врачей, безуспешность стратегии преодоления боли;

III стадия – выраженная хроническая боль, боль везде и всегда, ничего не помогает, больной полностью беспомощен и нуждается в неотложной медицинской помощи.

Многочисленные исследования показали достоверную валидность метода Герберсхагена. Проведенные эпидемиологические исследования установили, что большинство пациентов находились во II стадии хронизации боли (51%) и нуждались, таким образом, в

дальнейшей оптимизации своего лечения. Показатели качества жизни, определяемые по опроснику SF-36, показали сигнификантную обратнопропорциональную зависимость, т.е. значительно снижались при стадии III. В целом, при интеграции методов оценки хронизации боли в клиническую практику было отмечено повышение мнения о компетентности врачебного персонала в вопросах лечения пациентов с хронической болью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для оптимизации лечения пациентов, страдающих хронической болью, важное значение приобретает знание основных патофизиологических и психологических механизмов хронизации боли. Прямым результатом формирующихся при хронизации боли патологических поведенческих реакций пациента является развитие состояния дезадаптации. Врачи всех специальностей должны уметь различать стадии перехода острой боли в хроническую. Знание патоморфологических и патофизиологических механизмов возникновения боли, однако, недостаточно ни для оценки интенсивности и стадии болевого состояния, ни для определения прогноза заболевания.

Определение стадии хронизации боли по классификации Герберсхагена дает возможность объективно оценить как клиническое состояние пациента, так и принять решение о необходимом методе лечения боли (моно- или мультидисциплинарном). Ее использование просто, надежно и результативно.

ЛИТЕРАТУРА:

- Fricher J. Pain in Europe report. Pain in Europe journal // 2006. painineurope.com.
- Korff M. Epidemiological and survey methods: Chronic pain assessment // DC Turk & R Melzack Handbook of Pain Assessment. New York: Guilford Press, 1992. P. 391-408
- Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л., Давидов М.Л., Данилов А.Б., Амелин А.В., Куликов С.М. Результаты Российского эпидемиологического исследования распространенности невропатической боли, ее причин и характеристик в популяции амбулаторных больных, обратившихся к врачу-неврологу // Боль. – 2008. – № 3. – С. 20.
- International Association for the Study of Pain (IASP): http://www.iasp-pain.org/AM/Template.cfm?Section=Pain_Definition...isplay.cfm&ContentID=1728, опрос 26.01.2011.
- Хвисько А.Н., Федоренко Н.А. Нейрофизиологические механизмы боли // Медицина неотложных состояний. – 2007. – № 6. – С. 13.
- Klinger R., Hasenbring M., Pfingsten M., Hürter A., Maier C. & Hildebrandt J. Die Multiaxiale Schmerzklassifikation. MASK-P (Bd.1). Hamburg: Deutscher Schmerz-Verlag, 2000.
- Дюкова Г.М. Хроническая боль в общей практике: диагностика и терапия // Справочник поликлинического врача. – 2010. – № 4.
- Баринов А.Н. Механизмы хронизации боли, феномен «взвинчивания» («wind up»). VI Ежегодная научно-практическая конференция «Вейновские чтения», 4-5 февраля 2010 г.
- Голубев В.Л. Боль – междисциплинарная проблема. Специальный выпуск. Болевой синдром // Русский медицинский журнал. – 2008. – Т. 16, спец. номер.
- Данилов А.Б. Понимая боль. //Новая аптека. – 2008. – № 9. – С. 74–77.
- Данилов А.Б., Голубев В.Л., Подымова И.Г. Установка пациента на боль (влияние установок пациента на исход лечения при болевых синдромах) // Клиническая неврология. – 2009. – № 4. – С. 33–37.
- Данилов А.Б., Голубев В.Л., Хрущева Н.А., Подымова И.Г. Современные подходы к лечению хронической боли // Клиническая неврология. – 2009. – № 3. – С. 41–44.
- Данилов А.Б. Новые подходы в лечении пациентов с хронической болью. Коллоквиум Ревматология. «Лечащий врач» – медицинский научно-практический портал издательства «Открытые системы» 04/2009.
- Turk D.C. Physiological and psychological bases of pain // A. Baum, T. Revenson, J. Singer (Eds.). Handbook of health psychology. Hillsdale: Erlbaum, 2001.
- Gatchel R. J. Psychological disorders and chronic pain: Cause-and effect relationships // R.J. Gatchel, D.C. Turk (Eds.). Psychological approaches to pain management: A practitioner's handbook. New York: Guilford Press, 1996.
- Pilowsky I. A general classification of abnormal illness behavior // British Journal of Medical Psychiatry. – 1978; 51. – P. 131–137.
- Michalski D., Zweynert U., Kittel J., Hinz A. Schmerzempfinden und –verhalten während der orthopädischen Rehabilitation. Schmerz, 2009.
- Gerbershagen H.U. Das Mainzer Stadienkonzept des Schmerzes: Eine Standortbestimmung. // Klingler D., Morawetz R., Thoden U., Zimmermann M (Hrsg.) Antidepressiva als Analgetika. Wien: Aarachne Verlag, 1996. S. 71–95.

ПАМЯТИ УЧИТЕЛЯ IN MEMORY OF THE TEACHER

В этом году отмечается 95-летие со дня рождения Алексея Федоровича Каптелина – замечательного человека и ученого. По воспоминаниям его близких и учеников удалось узнать некоторые факты его биографии и творческого пути.

А.Ф. Каптелин родился в Москве 17 февраля 1916 г. Еще в детстве Алексей Каптелин увлекался спортом: его любимыми видами были теннис и лыжи.

Получение образования, выбор профессии, а в дальнейшем и профессиональная деятельность для сына репрессированных родителей были сопряжены со значительными сложностями и невзгодами. Возможно, это наложило свой отпечаток на его характер – человека не публичного, необыкновенно терпеливого и сдержанного. К этому следует добавить, что после окончания отделения методистов по лечебной физкультуре медполитехникума им. Медсантруда (1931–1933) он в течение двух лет (1933–1935) работал инструктором по лечебной физкультуре психиатрической больницы им. П.П. Кащенко, а затем (1935–1936) – руководителем спортивной секции и методистом по лечебной физкультуре нервно-психиатрической клиники 1-го Московского медицинского института.

В 1941 г. А.Ф. Каптелин с отличием окончил лечебный факультет 3-го Московского медицинского института. За время обучения в институте (1936–1941) он преподавал лечебную гимнастику в медицинской школе при институте скорой помощи им. Н.В. Склифосовского. После окончания института до мобилизации в ряды Красной Армии в августе 1941 г. Алексей Федорович работал областным инспектором по лечебной физкультуре г. Рязани.

В период Великой Отечественной войны он находился на передовой, оказывал помощь раненым:

- врач 764 артиллерийского полка,
- ст. врач 37 кавалерийского полка,
- командир приемно-сортировочного взвода медико-санитарного батальона 324 стрелковой дивизии,
- начальник кабинета лечебной физкультуры госпиталя легкораненых 1830.

В 1942 г. получил боевое ранение и лечился в госпитале. Ранение правого локтевого сустава грозило ампутацией, однако как недавнему выпускнику медицинско-

го института А. Каптелину удалось уговорить хирурга пойти на риск и сохранить руку. В дальнейшем, уже в мирное время, никто не мог заподозрить человека, прекрасно игравшего в теннис, в том, что он был тяжело ранен!

В период Великой Отечественной войны Алексей Федорович Каптелин был награжден орденом Красной Звезды, медалями «За боевые заслуги», «За оборону Москвы», «За взятие Кенигсберга», «За победу над Германией».

После окончания войны Алексей Федорович был назначен начальником кабинета лечебной физкультуры военного санатория Прибалтийского военного округа.

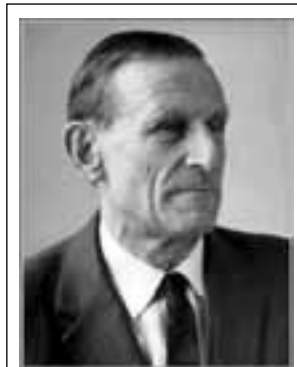
В 1946 г. после демобилизации по распоряжению бывшего тогда директором ЦИТО Н.Н. Приорова, был принят на должность врача – помощника начальника отделения механотерапии.

Центральному институту травматологии и ортопедии посвящено 50 лет трудовой деятельности Алексея Федоровича Каптелина:

- 1946 – врач-помощник начальника отделения механотерапии, врач отделения лечебной физкультуры,
- 1960 – старший научный сотрудник,
- 1963 – зав. отделением лечебной гимнастики,
- 1968 – доцент кафедры ортопедии и реабилитации ЦИУ врачей (по совместительству),
- 1970 – руководитель отделения реабилитации ЦИТО,
- 1975 – руководитель отделения реабилитации с группой трудотерапии,
- 1983 – врач-консультант (до 1996 г. – года кончины).

А.Ф. Каптелин похоронен на Ваганьковском кладбище, недалеко от церкви, куда до настоящего времени приходят его многочисленные ученики.

Трудовая деятельность А.Ф. Каптелина была тесно связана с научными исследованиями, которые были



А.Ф. Каптелин

направлены прежде всего на обоснование и повышение эффективности восстановительного лечения больных и инвалидов Великой Отечественной войны. Он не стремился к карьерному росту, и его научные труды – обобщение практического опыта, собственных наблюдений и исследований – были опубликованы по настоянию его коллег.

В 1963 г. состоялась защита кандидатской диссертации «Восстановительное лечение после сухожильно-мышечной пластики у больных перенесших полиомиелит» и вышла одноименная монография.

В последующие годы на основе многолетнего опыта А.Ф. Каптелина были изданы работы, которые и на сегодняшний день можно с полным правом считать руководствами для специалистов по восстановительному лечению пациентов с заболеваниями и травмами опорно-двигательного аппарата.

В 1968 г. А.Ф. Каптелину присуждено ученое звание доктора медицинских наук в связи с защитой диссертации «Восстановительное лечение при травмах и деформациях опорно-двигательного аппарата». Материалы двухтомного научного труда, содержащие научное обоснование и результаты практической деятельности, были переработаны и опубликованы в одноименной монографии автора.

В 1973 г. решением ВАК А.Ф. Каптелин утвержден в ученом звании профессора по специальности «Лечебная физкультура и врачебный контроль над занимающимися физкультурой».

В 1973 г. по представлению Правительства СССР утвержден экспертом по реабилитации ВОЗ.

В 1978 г. за заслуги в области медицинской науки и подготовки медицинских кадров Президиумом Верховного Совета РСФСР А.Ф. Каптелину присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки РСФСР».

В 1985 г. А.Ф. Каптелину была присуждена Государственная премия СССР.

Основные направления его научной деятельности

- Восстановительное лечение при повреждениях опорно-двигательного аппарата.
- Восстановительное лечение при деформациях опорно-двигательного аппарата.
- Восстановительное лечение при заболеваниях опорно-двигательного аппарата.
- Организация реабилитационного процесса.

- Санаторно-курортное лечение при патологии опорно-двигательного аппарата.

- Оборудование для восстановительного лечения.

4-5 марта 2011г. в Москве состоялась Научно-практическая конференция, посвященная 95-летию со дня рождения Алексея Федоровича Каптелина «РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА». В организации конференции приняли участие Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов, Российский государственный медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.

Материалы первого доклада на этой конференции «Творческий путь и научное наследие заслуженного деятеля науки РСФСР, лауреата Государственной премии СССР, профессора Алексея Федоровича Каптелина», сделанного проф. М.Б. Цыкуновым, были любезно предоставлены по просьбе редакции и послужили основой для данной публикации.



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, ис-

пользуемая 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 вернуть и первоначальный текст.

15. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!**ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ В РЕДАКЦИЮ****ИЛЛЮСТРАЦИИ В ТЕКСТЫ, ЛОГОТИПЫ, ФОТОГРАФИИ**

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

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

- .tif (без сжатия, 300 dpi),
- .eps, .jpg (показатель качества не ниже 8),
- .cdr (CorelDraw шрифты в кривых!!! Не более 1000 узлов в кривой), .ai.

Необходимо приложить распечатку передаваемых файлов!

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

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

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

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

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

1. Рукописи (далее статьи), поступившие в редакцию журнала «Лечебная физкультура и спортивная медицина», проходят через институт рецензирования.

2. Формы рецензирования статей:

- рецензирование непосредственно в редакции (главным редактором журнала или его заместителем);
- рецензия в приложении к статье, направляемой автором (см. ниже рекомендуемые план и оформление рецензии); в качестве рецензента не могут выступать научный руководитель или консультант диссертанта;
- дополнительное рецензирование ведущими специалистами отрасли, в том числе из состава редакционной коллегии и редакционного совета журнала.

3. Результаты рецензирования сообщаются автору.

Рекомендуемые план и оформление рецензии:

1. Исходные данные по статье (Наименование статьи, Ф.И.О. автора статьи).
2. Рецензия:
 - 2.1. Актуальность представленного материала, научная новизна представленного материала).

2.2. Мнение рецензента по статье (оригинальность представленных материалов, грамотность изложения, ценность полученных результатов, апробация, замечания по статье).

2.3. Заключение (возможные варианты):

- статья рекомендуется к опубликованию;
- статья рекомендуется к опубликованию после исправления указанных замечаний (без повторного рецензирования);
- статья требует серьезной доработки с учетом указанных замечаний (с последующим повторным рецензированием);
- статья не рекомендуется к опубликованию;
- иное мнение.

3. Личные данные рецензента (Фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, место работы, занимаемая должность).

4. Рецензия подписывается рецензентом. Подпись заверяется.

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

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

Редколлегия

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

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ

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

«ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА»

Для индивидуальных подписчиков..... 44018
 Для предприятий и организаций 44019
 (периодичность: 6 номеров в полугодие)

«ДЕТСКАЯ И ПОДРОСТКОВАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ»

Для индивидуальных подписчиков..... 82493
 Для предприятий и организаций 82494
 (периодичность: 1 номер в полугодие)

«РЕАБИЛИТАЦИОННАЯ ПОМОЩЬ»

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

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

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

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

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

По вопросам размещения рекламы в журнале обращаться в редакцию

факс: (495) 755-61-45,
 тел.: (495) 784-70-06
 e-mail: lfksport@ramsr.ru

Верстка и дизайн: Press-Art

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

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

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

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