

«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

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Поляев Б.А., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РФ, главный специалист по спортивной медицине Минздрава РФ, Москва, Россия

ЗАМ. ПРЕДСЕДАТЕЛЯ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Иванова Г.Е., д.м.н., профессор, главный специалист по медицинской реабилитации Минздрава 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

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

Макарова Г.А., д.м.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Краснодар, 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

Скворцов Д.В., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Смоленский А.В., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Цыкунов М.Б., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Чоговадзе А.В., д.м.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Москва, Россия

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Аксенова А.М., д.м.н., профессор, Воронеж, Россия

Алешин А.А., Заслуженный работник здравоохранения РФ, Москва, Россия

Аухадеев Э.И., д.м.н., профессор, Казань, Россия

Ачкасов Е.Е., д.м.н., профессор, Москва, Россия

Баваев С.М., Алматы, Казахстан

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

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

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

Выходец И.Т., к.м.н., Москва, Россия

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

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

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

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

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

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

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

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

Завгородушко 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

ФГБУЗ «ЦЕНТР ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ И СПОРТИВНОЙ
МЕДИЦИНЫ ФМБА РОССИИ»

МОСКОВСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ, ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ
И СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

МОСКВА

2013

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

SPORTS MEDICINE

АНТИДОПИНГОВЫЙ КОНТРОЛЬ В СПОРТЕ

А.И. Журавлева**4** ANTI-DOPING TESTS IN SPORTS**A.I. Zhuravlyeva**

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ДЗЮДО, В РАЗНЫЕ ФАЗЫ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА

Л.Г. Шахлина, М.А. Чистякова**11** PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ELITE ATHLETES SPECIALIZING IN JUDO IN DIFFERENT PHASES OF THE MENSTRUAL CYCLE**L.G. Shakhlina, M.A. Chistyakova**

ТЕРМОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА У СПОРТСМЕНОВ

Ю.П. Дехтярев, С.А. Мироненко, В.И. Дунаевский, Е.Ф. Венгер, В.И. Котовский, В.И. Тимофеев, С.С. Назарчук, Е.А. Соловьев**16** THERMOGRAPHIC DIAGNOSTICS OF SPINE DISEASES IN SPORTSMEN**Y.P. Dekhtyarov, S.A. Mironenko, V.I. Dunaevskiy, E.F. Venger, V.I. Kotovskiy, V.I. Timofeev, S.S. Nazarchuk, E.A. Soloviev**

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

REAL LIFE EXPERIENCE

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ В III ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ

И.В. Золотых, А.Н. Налобина**20** DEFINITION OF THE OPTIMAL ORIENTATION OF EXERCISE THERAPY IN PREGNANT WOMEN (III TRIMESTER) BASED ON THE ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF CORRELATIONS**I.V. Zolotykh, A.N. Nalobina**

РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

М.Б. Цыкунов, О.А. Малахов, О.О. Малахов, С.Ю. Морев**26** THE REHABILITATION OF CHILDREN AFTER COXOFEMORAL JOINT REPLACEMENT**M.B. Tsikunov, O.A. Malakhov, O.O. Malakhov, S.Yu. Morev**

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

FOREIGN EXPERIENCE

ЭФФЕКТ ТРЕНИРОВОК С ОТКРЫТОЙ И ЗАКРЫТОЙ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ЦЕПЯМИ ПОСЛЕ ПЛАСТИКИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ

Н. Ницше, Н. Шульц**34** THE EFFECT OF TRAINING WITH OPEN AND CLOSED KINEMATIC MECHANISMS AFTER ANTERIOR CRUCIAL LIGAMENT SURGERY**N. Nitsche, N. Schultz**

ДИСКУССИИ

DISCUSSIONS

БОЛИ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ СПИНЫ В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Е.А. Черепанов, С.Е. Назарян**42** LOW BACK PAIN IN ELITE ATHLETES**E.A. Cherepanov, S.E. Nazaryan**

МАССАЖ

MASSAGE

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ПРИЕМОМ И ВИДОВ (ТЕХНИК) РУССКОГО КЛАССИЧЕСКОГО МАССАЖА

А.А. Бирюков, Н.А. Власова

49 SYSTEMATIZATION OF THEORY AND PRACTICE OF MODES AND TYPES (TECHNIQUES) OF RUSSIAN CLASSICAL MASSAGE

A.A. Birukov, N.A. Vlasova

ЛЕКЦИИ

LECTURES

КЛИНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

М.Б. Цыкунов

55 CLINICAL DIAGNOSIS METHODS OF MUSCLE DISORDERS

M.B. Tzykunov

ИЗБРАННЫЕ ТРУДЫ

SELECTED WORKS

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

Н.Д. Граевская

58 ACTUAL ISSUES OF SPORTS MEDICINE

N.D. Graevskaya

РАЗНОЕ

MISCELLANEA

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

64 FOR THE AUTHORS ATTENTION

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ

66 SUBSCRIPTION INFORMATION

АНТИДОПИНГОВЫЙ КОНТРОЛЬ В СПОРТЕ

© А.И. Журавлева
УДК 796/799
Ж91

А.И. Журавлева
Российская медицинская академия последипломного образования
(Москва)

РЕЗЮМЕ

В данной работе автором приведены международные стандарты организации и проведения допинг-контроля у спортсменов: Всемирный антидопинговый кодекс 2009; Запрещенный список 2011; процедура выдачи разрешения на терапевтическое использование лекарств; санкции при нарушении антидопинговых правил. Анализируется действие допинга на организм. Изложены современные медицинские рекомендации по использованию лекарственных средств в практике спортивного врача: при отравлениях, лечении артериальной гипертензии и бронхиальной астмы; перечень апробированных в спортивной медицине лекарственных средств, повышающих физическую работоспособность.

Представленная информация подготовлена для спортивных врачей сборных команд и ДСШ, врачей по спортивной медицине и лечебной физкультуре ВФД, центров спортивной медицины и лечебной физкультуры, преподавателей профильных кафедр медицинских вузов и системы последипломного образования.

Ключевые слова: допинг, спортсмены, лекарства, контроль.



А.И. Журавлева

ANTI-DOPING TESTS IN SPORTS

A.I. Zhuravlyeva
Russian Academy of Post-Graduate Education
(Moscow)

SUMMARY

This article represents the international standards of organization of doping tests among athletes: the World Anti-Doping Codex; the List of Forbidden Drugs; the procedure of obtaining permission to use drugs in therapeutical treatment; the sanctions against violation of anti-doping rules. The influence of doping on the organism is analyzed. The modern recommendations for a doctor in sports medicine are given: in cases of poisoning, arterial hypertension, bronchial asthma, list of the drugs used in sports medicine to increase physical performance.

The represented information is compiled for doctors working in sports teams and children physical culture schools, doctors in sports medicine and therapeutic exercise, centers of sports medicine and therapeutic exercise, medical university teachers and teachers of post-graduate institutions.

Key words: doping, athletes, drugs, control.

ВВЕДЕНИЕ

Допинг (англ.) — вещества и способы, временно усиливающие физическую и психическую деятельность организма. Под допингом в спорте понимается введение в организм спортсмена фармакологических и других веществ перед соревнованием или в ходе его для искусственного повышения спортивного результата.

Значение допинга в англо-русском словаре (М., 1961): *dope* (существительное) — наркотик, дурман, допинг; *to dope* (глагол) — давать наркотики, одурманивать, убаюкивать.

Определение допинга в словаре иностранных слов (М.: Русский язык, 1984): «Допинг — иначе стимуляторы — фармакологические и другие средства, способствующие быстрой кратковременной стимуля-

ции физической и нервной деятельности организма спортсмена; запрещены международными и государственными спортивными организациями».

Антидопинговый контроль (допинг-контроль) — мероприятия по обнаружению запрещенных веществ в организме спортсмена с целью обеспечения всем спортсменам равного и справедливого участия в соревнованиях и предупреждения нарушений в состоянии здоровья.

Первые упоминания о применении возбуждающих средств с целью снятия утомления и повышения работоспособности известны с давних времен. Растительные настои, экстракты воины употребляли во время длительных походов, войн, при выполнении религиозных обрядов, для стимуляции сексуальной активности (Индия, Китай, Древний Египет, Африка, Греция, Римская империя). Есть сведения о том, что еще на античных Олимпийских играх в Древней Греции атлеты пытались улучшить свои достижения путем применения возбуждающих средств. Однако этот вопрос не получил какого-либо развития в связи со спортом до возрождения современных Олимпийских игр (Афины, 1896) и развития науки о спорте и спортивной медицине. В это время появилась необходимость в разработке научно-методических основ спортивной тренировки, технических и тактических приемов, позволяющих заметно повышать спортивные результаты. Одновременно пришло понимание необходимости углубления биологических и медицинских знаний для изучения влияния высоких физических нагрузок на организм спортсмена. С 1928 года в рамках международных спортивных организаций существует ассоциация (федерация) спортивных врачей и физиологов.

Во 2-й половине XIX века, и особенно в XX веке, экспериментальные исследования отечественных и зарубежных авторов завершились открытиями (в том числе с присуждением Нобелевских премий) в области физиологии высшей нервной деятельности регуляции и построения движений (И.М. Сеченов, И.П. Павлов, Н.А. Бернштейн, Ч. Шеррингтон и др.); в области биологии и биохимии удалось расшифровать механизмы клеточного метаболизма, значение АТФ при мышечном сокращении и реакций аэробного окисления в биоэнергетике организма (А.В. Хилл, В.И. Паллади, В.А. Энгельгардт, Г. Кребс и др.). Эти

и последующие экспериментальные данные с воспроизведением физических нагрузок у животных и врачебные обследования и наблюдения спортсменов в условиях тренировочных и соревновательных нагрузок показали возможность совершенствования структур и функций в тренированном организме, развитие под влиянием тренировки функциональных резервов органов и систем, регулирующих мышечную деятельность и энергообеспечивающих.

С позиций доказательной медицины было установлено значение рациональных режимов двигательной активности и спорта в укреплении здоровья и физического развития человека, в сохранении активного долголетия и вторичной профилактике хронических заболеваний. Физкультура и спорт, несомненно, являются значимым социальным фактором поддержания работоспособности населения и противодействия гипокинезии современного человека.

Обобщение результатов научных исследований и материалов массовых обследований спортсменов сыграло большую роль в обосновании показаний и противопоказаний к занятиям спортом, в уточнении и оптимизации нагрузок в различных видах спорта, в разработке возрастных и медицинских критериев отбора в спорт юных и взрослых спортсменов. Были также предложены нормативные стандарты и оценочные таблицы функциональных и биохимических показателей, обозначен допустимый диапазон сдвигов этих показателей при физических нагрузках.

Вместе с тем постепенно накапливались сведения о негативных явлениях в большом спорте. Так, в выступлениях на международных конгрессах по спортивной медицине и в печати иностранные и отечественные специалисты отмечали случаи заболеваний сердца у спортсменов, которые можно было объяснить острым и хроническим физическим перенапряжением, нарушения функции печени, ухудшение показателей клеточного и гуморального иммунитета. В видах спорта, требующих скоростно-силовой выносливости, у спортсменов наблюдались крайние сдвиги метаболических показателей крови в сторону ацидоза, преобладание анаэробных реакций организма, сопровождающихся признаками гипоксии и гипоксемии (O_2 -долга) во время максимальной физической нагрузки, падение работоспособности спортсмена, переутомление и недовосстановление

после прекращения нагрузки различных показателей функционального состояния организма и метаболизма.

Изучение закономерностей адаптации тренированного организма к физическим нагрузкам, процессов утомления и повышения работоспособности позволили разработать научно обоснованную систему восстановления спортивной работоспособности после интенсивных физических нагрузок. В 60–80-х годах XX в. система восстановления была успешно внедрена в практику отечественного спорта высших достижений и при прочих равных условиях, т.е. при дифференцированном назначении комплекса педагогических, психологических и медицинских средств восстановления на фоне коррекции тренировочных нагрузок, удавалось поддерживать хорошее функциональное состояние спортсменов, их активную спортивную деятельность, осуществлять профилактику перенапряжения и хронического переутомления.

Следует отметить, что заметной частью медицинских средств восстановления стало фармакологическое обеспечение спортсмена в процессе годового тренировочного цикла. Чаще всего к ним относили витамины, коферменты и микроэлементы, в которых имеется повышенная потребность при физических нагрузках и которые участвуют в основных окислительно-восстановительных энергетических процессах; препараты пластического действия, компенсирующие процессы катаболизма при интенсивных нагрузках; адаптогены растительного и животного происхождения и иммуномодуляторы, повышающие устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям; препараты железа, стимулирующие функцию кроветворных органов; печеночные протекторы для устранения токсического влияния метаболитов, образующихся в процессе энергообмена в организме спортсмена. Разработчики системы восстановления и повышения спортивной работоспособности и реабилитации в части использования медицинских средств руководствовались применением недопинговых препаратов у спортсменов на фоне использования естественных для организма факторов снятия утомления и восстановления энергетических ресурсов организма: питания, массажа, физиотерапии и пр.

Современная проблема допинга и допинг-контроля в спорте формировалась с 50–60 годов XX в.

вместе с проблемами научно-методического обеспечения спорта и развитием спортивной медицины. Распространению допинга в спорте способствовали стремительный рост физических нагрузок, превышающих физиологические возможности организма многих спортсменов; материальные выгоды спорта высших достижений для спортсмена и окружающих его спортивных функционеров; развитие фармакологии и неуправляемая деятельность коммерческих фирм, рекламирующих лекарственные средства, в том числе различные стимуляторы под разными торговыми наименованиями, отнесенные в спорте к группам допинговых и причиняющие вред здоровью спортсмена вплоть до смертельного исхода. Кроме того, до недавнего времени существовали большие трудности в технологии определения допинга в биологических жидких средах организма спортсмена и в оснащении новыми аппаратами и приборами антидопинговых лабораторий.

Многочисленные случаи применения допинга в велоспорте, конькобежном спорте, легкой атлетике, тяжелой атлетике уже имели место на зимних Олимпийских играх в Осло 1952 года, на летних Олимпиадах в Хельсинки, Монреале, Сеуле и т.д. Только за период 1960–1967 годов в мире зарегистрировано свыше 30 случаев смерти, обусловленных злоупотреблением допингом в спорте: в 1963 году боксер Б. умер от отравления; призер в барьерном беге на 400 м на Олимпиаде в Риме легкоатлет Х. скончался от чрезмерной дозы героина; английский велогонщик С. и западногерманский боксер Э. после приема амфетамина имели аналогичный исход. Эти случаи получили широкий общественный резонанс, поскольку проблема выходила за рамки олимпийского спорта, нарушались морально-этические устои жизни общества, а прием наркотиков молодыми, и даже юными, спортсменами противоречил принципам борьбы с наркоманией. Поэтому вопрос о борьбе с допингом в спорте был поднят в 1960 году на Международном конгрессе по психофизиологии, в 1962 году на заседании комиссии Организации Объединенных Наций (ООН), в 1964 году на Конгрессе ЮНЕСКО в Женеве и Брюсселе. Вслед за этим правительства отдельных стран принимают законы о запрещении применения фармакологических средств спортсменами и определяют для них меры

наказания (санкции). Так, во Франции и Бельгии согласно принятому в 1965 году законодательству за употребление допинга предусматривались тюремное заключение сроком до одного года, а также дисквалификация спортсмена и штрафы. В других странах за употребление допинга предусмотрены и более суровые наказания — от больших штрафов до 10-летнего тюремного заключения (за наркотики). Причем к ответственности привлекаются не только спортсмены, принимающие допинг, но и лица, способствующие этому: тренеры, врачи, массажисты, руководители команд и др.

В 1962 году на сессии Международного олимпийского комитета (МОК) в Москве была принята резолюция, призывающая национальные олимпийские комитеты и международные спортивные федерации бороться с употреблением допинга в спорте. В 1967 году МОК принял решение о введении антидопингового контроля на олимпийских соревнованиях и создал Медицинскую комиссию МОК для организации и руководства допинг-контролем на олимпиадах. Впервые выборочный допинг-контроль проведен на Олимпийских играх 1968 года, а с 1972 года он стал обязательным во всех видах олимпийской программы. Впоследствии допинг-контроль был введен на чемпионатах мира, континента, страны по большинству видов спорта, что нашло отражение в Уставе МОК, международных и национальных спортивных организаций. В СССР допинг-контроль введен в 1971 году, что положило начало организации первой антидопинговой лаборатории во ВНИИФКе Комитета по физкультуре и спорту при Совете Министров СССР.

Один из первых запрещенных списков, опубликованный в России в открытой печати Олимпийским комитетом и Федерацией спортивной медицины со ссылкой на МОК, включал следующие пять групп фармакологических веществ:

- психомоторные стимуляторы (фенамин, первитин, демитилфенамин и т.д.);
- симпатомиметические амины (эфедрин, бензедрин, псевдоэфедрин и др.);
- различные стимуляторы центральной нервной системы и аналептики (стрихнин, аминофензол, индопан, лептамин и др.);
- наркотические и болеутоляющие средства (героин, морфин, кокаин, промедол и др.);

- анаболические стероиды (неробол, феноболил, ретаболил, тестодиол и др.).

С увеличением количества различных лекарственных форм каждый последующий список МОК включал новые группы и подгруппы с измененными названиями. Так, список 1994 года состоял из более 10 тысяч препаратов. В него входили:

- стимуляторы ЦНС (например, из широко известных — амфетамин, кофеин (свыше 12 мкг/мл), кокаин, эфедрин, стрихнин и др.);
- наркотические анальгетики (кодеин, героин, метадон, морфин и др.);
- анаболические стероиды и другие анаболические агенты (метилтестостерон, нандролон, стенозол, тестостерон с К=6 при Т/Е и родственные соединения);
- бета-блокаторы (атенолол, метапролол, надолол и др.);
- диуретики (фурасемид и др.);
- пептидные гормоны и их аналоги (хорионический гонадотропин, АКТГ, соматотропин, эритропоэтин);
- кровяной допинг (аутогемотрансфузия);
- манипуляции при отборе биопроб (подмена биопроб), а также использование фармакологических, технических и физиогенных средств прикрытия;
- классы препаратов ограниченного использования (алкоголь в отдельных видах спорта, марихуана, местные анестетики — внутрисуставные);
- внутрисосудистые инъекции анестезина, новокаина, лидокаина и др.;
- кортикостероиды (кортизон, гидрокортизон, преднизолон и др.).

Начиная с 1968 года Медицинская комиссия МОК проводит сначала выборочные проверки, а затем обязательные контрольные проверки на употребление допинга на всех летних и зимних Олимпийских играх. На X зимних играх в Гренобле и XIX летних играх в Мехико среди почти 200 спортсменов, сошедших с дистанции или потерявших сознание, оказались и принявшие допинг (В.А. Семенов и соавт., 1994); команда Швеции по современному пятиборью была лишена бронзовых медалей. На мюнхенской Олимпиаде 1972 года в применении допинга были

уличены 18 человек, в том числе за употребление эфедрина золотой медали был лишен американский пловец Д.; за прием корамина у голландского велогонщика была отобрана бронзовая медаль; на один год дисквалифицированы два тяжелоатлета из Ирана и Австрии. На Олимпийских играх в Монреале анаболические стероиды обнаружены у спортсменов-тяжелоатлетов из Болгарии, другие допинговые препараты выявлены у стрелков из Румынии и яхтсменов из Канады и др.

С 1980 по 1988 год в применении допинговых средств были уличены более 215 спортсменов из разных стран, выступавших в следующих видах спорта: футбол, тяжелая атлетика, бейсбол, хоккей, баскетбол, плавание, лыжи, бокс, легкая атлетика и др. (все данные – из зарубежной печати, в нашей стране в это время публикаций о допинге в открытой печати не было). Наиболее часто спортсмены употребляли кокаин и анаболические стероиды, а также амфетамины, алкоголь, кофеин, эфедрин, диуретики.

После 2000 года в запрещенных списках содержится все большее количество лекарственных форм, производимых зарубежными фирмами (указывается более 30 000 препаратов). Помимо уточнения запрещенных списков, антидопинговая проблема развивается в следующих направлениях: разработка и уточнение организационно-правовых норм допинг-контроля; создание в разных странах, проводящих Олимпийские игры и международные соревнования, аккредитованных лабораторий; изучение влияния допинговых средств на организм спортсмена. В обнаружении допинга в организме спортсмена решающая роль принадлежит лабораторному анализу в специализированных для этих целей лабораториях, оснащенных самыми современными приборами химико-токсикологического анализа запрещенных в спорте веществ, их метаболитов, других субстанций. Известны лаборатории в 35 странах, в том числе в Германии, Великобритании, США, Канаде, Франции, Австралии, России, Южной Корее, Финляндии, Китае и др. После 2000 года лаборатории проводят анализы у спортсменов не только на соревнованиях, но и во внесоревновательном периоде. Имеются данные о том, что в 2006 году в мире были сделаны 200 тысяч допинг-тестов, из них положительными оказались 3887. В 2007–2009 годах среди российских спортсме-

нов в международных лабораториях во время соревнований были выявлены следующие нарушения: восемь спортсменов, лидеров легкоатлетической сборной, обвинены в нарушении антидопинговых правил и сняты с соревнований; среди лыжников олимпийские чемпионы Ю.Ч. и Е.Д., чемпион мира Д.Я. и чемпионка мира среди молодежи Н.Р. дисквалифицированы за прием эритропоетина; хоккеист А.Ч. скончался во время игры от сердечного приступа в связи с инъекцией кордиамина (перед игрой) на фоне хронического миокардита.

Проблема антидопингового контроля остается актуальной в международном профессиональном спорте. Так, опубликованы новые данные об усилении борьбы с допингом в американском футболе, хоккее и бейсболе в связи с приемом спортсменами анаболиков и стимуляторов (смерть 23-летнего бейсболиста наступила в результате приема эфедрина, 2009 год; игроки национальной футбольной лиги были неоднократно дисквалифицированы из-за приема биологически активных добавок, содержащих анаболические стероиды). Несколько российских спортсменов за последние годы имели положительные пробы при тестировании (олимпийский чемпион по лыжным гонкам Д. в 2009 году дисквалифицирован на два года за прием эритропоетина).

Антидопинговый контроль проводят медицинские и спортивные организации стран, участвующих в олимпийском движении и в международных соревнованиях. Координатором работы по антидопинговому контролю многие годы была Медицинская комиссия МОК, в которую входят представители национальных олимпийских комитетов и международных федераций по видам спорта. В настоящее время роль координатора выполняет независимая организация Всемирное антидопинговое агентство — ВАДА, действующая на основе Всемирного антидопингового кодекса. В России работает национальная антидопинговая организация РУСАДА.

Первый вариант Всемирного антидопингового кодекса (версия 3.0.) был принят в Копенгагене в 2003 году на Всемирной конференции по вопросам борьбы с допингом. Резолюцию конференции подписали все основные международные спортивные федерации и правительства почти 80 стран. Документ начал действовать в 2004 году. Измененный Всемирный

антидопинговый кодекс был утвержден Советом учредителей ВАДА в 2007 году, затем пересмотрен и последний вариант кодекса — Всемирный антидопинговый кодекс 2009, который вступил в силу с 1 января 2009 г.

ВАДА занимает активную позицию в борьбе с допингом в большом спорте, ежегодно публикуя списки запрещенных веществ. В феврале 2011 г. в Москве во время проведения конференции по спортивной медицине, организованной Минспорттуризма России, РУСАДА и ФМБА Минздравсоцразвития России, было представлено видеообращение генерального директора ВАДА Дэвида Хоумена к участникам конференции.

Д. Хоумэн отметил внимание всего мира к России в связи с предстоящими спортивными соревнованиями — зимними Олимпийскими играми в Сочи и чемпионатом мира по футболу. По его мнению, России предоставляется возможность реализации серьезных антидопинговых программ, развитие антидопинговой лаборатории, работы РУСАДА, повышение активности всего спортивного сообщества. Результатов в решении этих проблем нельзя достичь без помощи и содействия со стороны Правительства РФ.

ВСЕМИРНЫЙ АНТИДОПИНГОВЫЙ КОДЕКС

Кодекс 2009 года представляет собой свод определений, правил и инструкций по антидопинговому контролю, обязательных для допуска национальных команд спортсменов на крупнейшие соревнования; содержит международные стандарты правовых, технических и процедурных составляющих антидопинговых программ. Кодекс является рабочим правовым документом для спортивных и медицинских организаций, участвующих в реализации антидопинговых программ.

Цели Всемирного антидопингового кодекса 2009 и Всемирной антидопинговой программы состоят в следующем:

- защищать фундаментальное право спортсменов участвовать в соревнованиях, свободных от допинга, и таким образом пропагандировать здоровье, справедливость и равенство для всех спортсменов мира;
- обеспечивать создание согласованных и эффективных антидопинговых программ как на

международном, так и на национальном уровне, чтобы раскрывать, сдерживать и предотвращать случаи применения допинга.

В обосновании необходимости Кодекса говорится, что допинг в корне противоречит духу спорта, для которого характерны следующие ценности: этика, справедливость и честность, здоровье, высочайший уровень выступления, коллективизм, преданность и верность обязательствам, уважение к правилам и законам, мужество, солидарность.

Кодекс состоит из четырех частей: Допинг-контроль; Образовательные программы и научные исследования; Роли и ответственность; Принятие, соответствие, изменения и интерпретации. Содержание в каждой из частей кодекса излагается в виде статей, как в юридическом документе.

Первая часть содержит специфические антидопинговые правила и принципы, которым должны следовать организации, ответственные за принятие и выполнение антидопинговых правил в силу своих полномочий. Это МОК, Международный паралимпийский комитет, международные федерации, оргкомитеты крупных соревнований, национальные антидопинговые организации. Статьи 1 и 2.1–2.8 содержат определение допинга и нарушения антидопинговых правил, которые классифицируются как допинг. В статье 4 указано, что ВАДА обязано публиковать Запрещенный список в качестве международного стандарта так часто, как это будет необходимо, но не реже чем один раз в год.

Статья 4.4 — терапевтическое использование. ВАДА приняло международный стандарт по предоставлению исключений для разрешения терапевтического использования.

Вторая часть — образовательные программы и научные исследования. Здесь излагаются принципы и правила образования и научных исследований с целью предотвращения преднамеренного или непреднамеренного применения запрещенных субстанций и методов спортсменами. Образовательные программы (ст. 18.1–4) определяют правила информирования спортсменов или других лиц о международных стандартах Всемирного антидопингового кодекса 2009. Программы призваны пропагандировать дух спорта, создавать атмосферу нетерпимости к допингу в среде молодежи. Они должны быть адресованы

не только юным и взрослым спортсменам, но также и школам, спортивным клубам, родителям, спортивным организаторам, тренерам, медицинскому персоналу и средствам массовой информации. Эти принципы согласуются с Конвенцией ЮНЕСКО в области образования и профессиональной подготовки. Научные антидопинговые исследования (ст. 19.1–6) направлены на разработку и реализацию эффективных программ допинг-контроля и образовательных программ, ориентированных на спорт, свободный от допинга. Координацию научных исследований в этой области осуществляет ВАДА.

Третья часть — роли и ответственность — вносит дополнения в понятия ответственности лиц и организаций, подписавших кодекс и упомянутых в предыдущих частях.

Определяются роль и ответственность в принятии и исполнении антидопинговых правил МОК (статья 20.1–10); Международного паралимпийского комитета (ст. 20.2.1–9); международных федераций (ст. 20.3.1–12); национальных олимпийских и национальных паралимпийских комитетов (ст. 20.4.1–10); национальных антидопинговых организаций (ст. 20.5.1–7); оргкомитетов крупных спортивных событий (ст. 20.6.1–8); роль и ответственность ВАДА (ст. 20.7.1–8); спортсменов и персонала спортсменов (ст. 21.1–4; 21.2.1–3). Статья 22 третьей части предполагает участие правительств в оказании поддержки Кодекса, что может быть подтверждено подписанием Копенгагенской декларации по борьбе с допингом в спорте от 3 марта 2003 г. и ратификацией, принятием, утверждением и присоединением к Конвенции ЮНЕСКО.

Четвертая часть — принятие, соответствие, изменения и интерпретации. Статьи 23–25 включают разъяснения правил принятия Кодекса организациями, которые уже подписали его, и приглашение к подписанию других организаций; правила выполнения положений Кодекса подписавшими сторонами; контроль ВАДА за соблюдением Кодекса и последствия несоблюдения в виде отказа в предоставлении права на проведение организацией спортивных мероприятий международного характера, другие последствия согласно Олимпийской хартии. ВАДА несет ответственность за развитие и усовершенствование Кодекса. Официальный текст Кодекса должен

быть утвержден ВАДА и опубликован на английском и французском языках. Всемирный антидопинговый кодекс 2009 вступил в силу с 1 января 2009 г. Кодекс и Запрещенный список переведены на русский язык и изданы Минспорттуризма и молодежной политики России, РУСАДА, РАСМИРБИ в 2008 году.

При включении субстанций и методов в Запрещенный список ВАДА придерживается следующих критериев (статья 4.3 Кодекса).

Субстанции и методы включают в список, если:

- медицинские или другие научные данные, фармакологический эффект или опыт свидетельствуют о том, что данная субстанция или метод сами по себе или в комбинации с другими субстанциями или методами способны улучшать или улучшают спортивные результаты;
- медицинские и другие научные данные, фармакологический эффект или опыт свидетельствуют о том, что использование данной субстанции или метода представляет собой реальный или потенциальный риск для здоровья спортсмена;
- использование данной субстанции или метода противоречит духу спорта;
- субстанция или метод способны маскировать использование других запрещенных субстанций и запрещенных методов.

Решение ВАДА о включении той или иной субстанции или метода в Запрещенный список и классификация по категориям являются окончательными и не могут быть предметом обсуждения со стороны спортсмена или иного лица на основании того, что данная субстанция или метод не являлись маскирующим агентом, не могли улучшить результаты, не несли риск для здоровья или не противоречили духу спорта.

Статья 1 Всемирного антидопингового кодекса 2009 устанавливает определение допинга: «Допинг определяется как совершение одного или нескольких нарушений антидопинговых правил, приводимых в статьях 2.1–2.8 настоящего Кодекса», в том числе:

- 2.1. Наличие запрещенной субстанции, или ее метаболитов, или маркеров в пробе, взятой у спортсмена.
- 2.2. Использование или попытка использования спортсменом запрещенной субстанции или запрещенного метода.
- 2.3. Отказ или непредоставление проб без ува-

жительной причины после получения официального уведомления в соответствии с действующими антидопинговыми правилами или любое иное уклонение от сдачи проб.

2.4. Нарушение существующих требований относительно доступности спортсмена для взятия у него проб во время внесоревновательного периода, включая непредоставление информации о местонахождении спортсмена и пропуски тестов, которые должны были проводиться в соответствии с Международным стандартом для тестирования.

2.5. Фальсификация или попытка фальсификации в любой составляющей допинг-контроля.

2.6. Обладание спортсменом и персоналом спортсмена запрещенными субстанциями и запрещенными методами в соревновательном и во внесоревновательном периоде, если только спортсмен и персонал не доказали, что обладание соответствует разрешению на терапевтическое использование

по статье 4.4 (терапевтическое использование) или имеет другие приемлемые объяснения.

2.7. Распространение любой запрещенной субстанции или запрещенного метода.

2.8. Распространение или попытка назначения спортсмену в соревновательном периоде, а также во внесоревновательном периоде, запрещенной субстанции или метода, или помощь, потворство, подстрекательство, пособничество, сокрытие или любой другой вид соучастия, включая нарушение или попытку нарушения антидопинговых правил.

(Продолжение следует.)

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Антонина Ивановна Журавлева — проф. кафедры физической реабилитации, спортивной медицины и здорового образа жизни, д-р мед. наук, проф., адрес: 123836 г. Москва, ул. Баррикадная, д.2/1, тел.: (499) 254-44-17.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СПОРТСМЕНОК ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ДЗЮДО, В РАЗНЫЕ ФАЗЫ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА

© Л.Г. Шахлина
УДК 612.621.31-055.2:796.015.6
Ш 31

Л.Г. Шахлина, М.А. Чистякова
Национальный университет физического воспитания и спорта Украины
(Киев)

РЕЗЮМЕ

Исучено психофизиологическое состояние спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в дзюдо, в разные фазы менструального цикла. Установлено улучшение сенсомоторных реакций и проприоцептивной чувствительности в постовуляторную и постменструальную фазы по сравнению с менструальной, овуляторной и предменструальной фазами цикла.

Ключевые слова: дзюдо, психофизиологические функции, менструальный цикл.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ELITE ATHLETES SPECIALIZING IN JUDO IN DIFFERENT PHASES OF THE MENSTRUAL CYCLE

L.G. Shakhlina, M.A. Chistyakova,
The National University of Physical Education and Sports of the Ukraine (Kiev)

SUMMARY

The psychophysiological state of female elite athletes specializing in judo in different phases of the menstrual cycle has been investigated. The improvement of sensorimotor reactions and proprioceptive sensitivity in the postovulatory and postmenstrual phase in comparison with those in the menstrual, ovulatory, premenstrual phases is determined.

Key words: judo, psychophysiological functions, menstrual cycle.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Соревновательная деятельность в дзюдо характеризуется высокой скоростью, разнообразием и неожиданной сменой атакующих и защитных действий, накалом тактической борьбы и эмоциональным напряжением. Современный принцип соревновательной борьбы предъявляет высокие требования к уровню специальной физической, технико-тактической и психологической подготовленности спортсменок в данном виде единоборств. Немногочисленные данные о результативности соревновательной деятельности спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в дзюдо [6, 10, 11], свидетельствуют о большой роли их психического состояния, определяющего высокую способность к восприятию и оценке ситуации часто в условиях дефицита времени, умение преодолевать чувство тревоги и физического напряжения.

Спортивные соревнования — это своеобразный экзамен присущих индивиду качеств, физических и психических. Как отмечает Л.П. Матвеев [7], «... не случайно спортсмены при ответе на вопрос о том, какие трудности им приходится главным образом преодолевать в процессе соревнований, на первое место чаще всего ставят психические». Он также подчеркивает, что повышенные требования к самомобилизации спортсмена предъявляют определенные внешние условия спортивных соревнований — необходимость бороться за спортивный результат в конкретно заданных условиях, в пределах предназначенного времени, места, количества соревновательных попыток. Все это требует от спортсмена физической и психической собранности.

В настоящее время психофизиологическое состояние женщин-спортсменок недостаточно изучено наряду с уже достоверно установленными фактами циклических изменений функций систем организма женщин на протяжении менструального цикла (МЦ) [12, 13, 14].

Поэтому изучение психического статуса в динамике МЦ, взаимосвязи сенсомоторных реакций различной сложности в сочетании с результативностью деятельности спортсменок, специализирующихся в дзюдо, актуально и должно способствовать обоснованию специфики совершенствования спортивной подготовки в данном виде единоборств [2, 9].

Проявление особенностей нейродинамических и психомоторных функций у спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в дзюдо, определяется спецификой их спортивной деятельности — способностью быстро и эффективно организовать движения адекватно меняющейся ситуации [2].

Известно, что на эффективность реагирования, выбор оптимальных решений в каждой конкретной обстановке оказывают влияние индивидуальные особенности человека, его пол, возраст, функциональное состояние [6, 9].

Показано [12, 14], что функциональное состояние, работоспособность женщин во многом зависят от циклических изменений на протяжении МЦ.

В настоящее время ощущается недостаток работ в специальной литературе по комплексному изучению психофизиологических особенностей спортсменок, специализирующихся в дзюдо, психических возможностей их организма на протяжении МЦ, что имеет практическое значение для рационального построения учебно-тренировочного процесса [11].

Цель исследования — охарактеризовать психофизиологическое состояние спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в дзюдо, в разные фазы МЦ.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для характеристики психофизиологического состояния спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в дзюдо, использована компьютерная система «ДИАГНОСТ-1», предложенная М.В. Макаренко [4] и В.С. Лизогуб [3] (Украина).

У всех обследованных спортсменок в каждую фазу МЦ регистрировали: латентный период простой зрительно-моторной реакции (ЛП ПЗМР), мс; латентный период сложной зрительно-моторной реакции (ЛП СЗМР), мс; уровень функциональной подвижности нейродинамических процессов (УФП НП), с. По результатам кистевой динамометрии [5] определяли дифференциальный порог мышечного усилия (ДПМУ), кг.

Исследование основных характеристик нейродинамических процессов у спортсменок по результатам сенсомоторных реакций разной степени сложности проводили в состоянии относительного покоя перед тренировочным занятием в каждую фазу на протяжении двух МЦ.

Исследования с помощью компьютерной системы «Диагност» проводили в двух режимах работы. Латентный период простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР, мс), реакции выбора одного раздражителя из трех (РВ1-3, мс), реакции выбора двух раздражителей из трех (РВ2-3, мс) определяли в режиме «оптимального ритма» работы компьютерной системы «Диагност-1».

Для определения уровня функциональной подвижности нейродинамических процессов (УФП НП) спортсменкам предлагали серию из 150 сигналов в режиме «обратной связи». Время выполнения задания (Тобщ) было показателем уровня функциональной подвижности нервных процессов [3].

В исследовании приняли участие 13 спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в дзюдо. Спортивный стаж составил от 3 до 14 лет. Среди обследованных 3 мастера спорта (МС), 7 кандидатов в мастера спорта (КМС), 3 спортсменки I разряда. Менструальная функция у спортсменок в пределах физиологической нормы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования особенностей сенсомоторного реагирования и переработки информации разного

уровня сложности приобретают особый интерес в связи со спецификой вида спорта, так как в дзюдо важна быстрота двигательных реакций, позволяющая сохранять пространственную точность движений при разнообразной вариативности ситуаций и возможных способов реагирования на них [6, 10]. Поэтому нас интересовал вопрос о характере влияния циклических изменений гормонального статуса организма спортсменок (на протяжении МЦ), специализирующихся в дзюдо, на скорость протекания нервных процессов.

Результаты собственных исследований, представленных в таблице, свидетельствуют о различиях зрительно-моторных реакций обследованных спортсменок в разные фазы МЦ.

Средние значения скорости зрительно-моторных реакций, мерой оценки которых были латентные периоды простой и сложных дифференцировочных реакций (РВ1-3), (РВ2-3), имели одинаковую направленность на протяжении МЦ и характеризовались более высокой скоростью протекания нервных процессов в постменструальную (II) и в постовуляторную (IV) фазы по сравнению с предменструальной (V), овуляторной (III) и особенно менструальной (I).

Таблица

Показатели психофизиологического состояния спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в дзюдо, в разные фазы МЦ

Показатель	Значения показателей (n=13)											
	фаза цикла											
	I		II		III		IV		V			
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S		
ПЗМР	ВЛП, мс	254,2*	27,0	237,5	20,7	251,7*	21,8	233,9	23,2	251,5**	20,6	
	кол-во ошибок при выборе раздражителя (n)	0,3*	0,1	0,4*	0,2	0,2	0,1	0	0	0,2	0,2	
Реакция выбора	РВ1-3	ВЛП, мс	388,1*	38,4	355,3	31,6	395,4**	43,1	360,8	40,6	383,2*	32,3
		кол-во ошибок при выборе раздражителя (n)	2,9	0,5	2,5	0,4	2,2	0,4	2,2	0,43	3,1	0,4
	РВ2-3	ВЛП, мс	452,4**	36,8	413,8	30,8	465,2**	37,2	410,3	32,5	439,3*	25,5
		кол-во ошибок при выборе раздражителя (n)	1,8	0,4	1,7	0,4	1,8	0,4	1,7	0,2	1,8	0,4
УФП НП	ВЛП, мс	409,0*	7,4	393,5	12,4	413,1*	6,2	366,0	5,1	410,4*	9,4	
	Мэ, мс	353,8	12,1	338,5	15,6	344,6	19,0	321,0	12,1	344,6	6,9	
	Тобщ, с	92,2**	2,2	89,7	3,5	93,1**	4,3	88,2	3,4	92,2**	3,5	
	Тмэ, с	63,2	3,9	68,9	3,1	66,5	4,3	62,5	3,7	59,9	4,1	

* — различия статистически достоверны, $p < 0,05$; ** — различия достоверны, $p < 0,01$.

Примечания: РВ1-3 — реакция выбора одного из трех раздражителей, РВ2-3 — реакции выбора двух из трех раздражителей, ВЛП — время латентного периода, Тобщ — время выполнения задания, Тмэ — время выхода на минимальную экспозицию, Мэ — минимальная экспозиция.

В наших исследованиях при изучении дифференцировочных реакций выбора раздражителя установлено, что скорость реакции зависит от сложности задания, а также от функционального состояния спортсменки в разные фазы МЦ.

Так, в постовуляторную и постменструальную фазы цикла время дифференцировочных реакций составляет: ЛП ПЗМР — $233,9 \pm 23,2$ ($\pm S$) и $237,5 \pm 20,7$ мс, ЛП СЗМР (РВ1-3) — $360,8 \pm 10,1$ и $355,3 \pm 31,6$ мс, ЛП СЗМР (РВ2-3) — $410,3 \pm 32,5$ и $413,8 \pm 30,8$ мс соответственно.

В фазы физиологического напряжения — предменструальную (V), овуляторную (III) и особенно в менструальную (I) средние значения латентных периодов простой зрительно-моторной реакции были более длительны по сравнению с постовуляторной и постменструальной фазами цикла и составили $251,5 \pm 20,6$ ($p < 0,01$), $251,8 \pm 21,8$ ($p < 0,05$) и $254,2 \pm 27,0$ мс ($p < 0,05$) соответственно.

Установлено, что скорость сенсомоторной реакции обследованных спортсменок на сигналы с увеличением сложности дифференцировки достоверно замедляется в V, I и особенно в III фазу МЦ ($p < 0,01$). Наибольшее время дифференцировочных реакций на предложенные раздражители в фазу овуляции — (РВ1-3), (РВ2-3) (см. таблицу).

Увеличение времени сенсомоторных реакций при усложнении задания связано с включением большего количества нервных центров для анализа полученной афферентной информации и последующего синтеза эфферентного сигнала.

Так, если скорость простой зрительно-моторной реакции в постовуляторную фазу составляла в среднем $233,9 \pm 23,2$ мс, то скорость реакции выбора одного раздражителя из трех увеличилась до $360,8 \pm 40,6$ мс, а при усложнении задания (РВ2-3) — до $410,3 \pm 32,5$ мс, то есть увеличилась на 176,4 мс.

Улучшение зрительно-моторных реакций в постовуляторную и постменструальную фазы МЦ подтверждается достоверным ($p < 0,01$) улучшением времени выполнения задания в тесте УФП НП. Спортсменки высокой квалификации, специализирующиеся в дзюдо, во II и IV фазы МЦ проявляют достоверно ($p < 0,01$) более высокую лабильность нервных процессов, что выражается в меньшем времени выполнения задания в условиях предъявления 150 сигналов в

режиме «обратной связи» ($89,7 \pm 3,5$ и $88,2 \pm 3,4$ с соответственно) по сравнению с менструальной, овуляторной, предменструальной фазами (92,2±2,2 с, 93,1±4,3 с и 92,2±3,5 с соответственно).

При продолжении исследования психофизиологических состояний квалифицированных спортсменок данной специализации нас интересовало состояние проприоцептивной чувствительности спортсменок данной специализации на протяжении МЦ. Это качество имеет большое значение в названном виде единоборств — дзюдо, так как позволяет эффективно проводить технико-тактические действия, рационально использовать силовые возможности спортсменок [6].

Результаты, характеризующие дифференциальный порог мышечного усилия, представлены на рисунке, они свидетельствуют о том, что проприоцептивная чувствительность изменяется на протяжении МЦ.

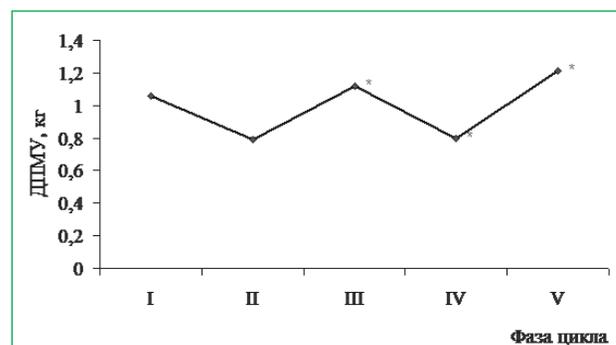


Рисунок. Дифференциальный порог мышечного усилия в разные фазы менструального цикла у спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в дзюдо. * — различия статистически достоверны при $p < 0,05$

Точность дифференцировки заданного усилия наилучшая в постменструальную и постовуляторную фазу МЦ ($0,79 \pm 0,11$ кг и $0,80 \pm 0,11$ кг соответственно). Достоверное ($p < 0,05$) ухудшение мышечно-суставного чувства отмечено в овуляторную и особенно в предменструальную фазу ($1,12 \pm 0,15$ кг и $1,21 \pm 0,15$ кг соответственно). Низкие показатели дифференцировки мышечного усилия отмечены и в фазу менструации.

Улучшение проприоцептивной чувствительности во II и IV фазы МЦ обуславливает более высокие возможности спортсменок использовать свой технико-тактический потенциал в практике данной спортивной специализации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, представленные результаты свидетельствуют о том, что психофизиологическое состояние высококвалифицированных спортсменок, специализирующихся в дзюдо, изменяется на протяжении МЦ и носит циклический закономерный характер в зависимости от фазы цикла. Так, наилучшее психофизиологическое состояние в условиях относительного покоя (перед тренировочным занятием), характерно для постменструальной и особенно для постовуляторной фазы цикла, о чем свидетельствуют большая скорость переработки зрительной информации, сокращение времени простой и сложных зрительно-моторных реакций.

Установлено, что психофункциональные возможности их организма оказываются самыми низкими в предменструальную, менструальную и особенно в фазу овуляции.

В заключение следует подчеркнуть, что в спортивной подготовке женщин, и в частности в дзюдо, необходимо использовать индивидуальный подход с учетом психического и функционального состояния спортсменок в связи с гормональной перестройкой их организма на протяжении МЦ.

Представленные результаты свидетельствуют о достоверно лучшем психофизиологическом состоянии обследованных спортсменок высокой квалификации в постменструальную и постовуляторную фазы в отличие от предменструальной, менструальной и овуляторной фазы цикла, что дает возможность спортсменкам оптимально воспринимать и оценивать ситуацию поединка иногда в условиях дефицита времени, уметь преодолевать чувство тревоги и напряжение физических нагрузок в тренировочной и особенно соревновательной деятельности, обеспечивать адекватную сенсомоторную координацию в стрессовых ситуациях.

По мнению специалистов в области психомоторных способностей человека [2, 3, 8], психологические факторы следует рассматривать как ведущие в интегральном двигательном развитии человека при обязательном учете пола и возраста. С этих позиций в практике спорта высших достижений спортсменка приобретает способность отражать объективную информацию о своей двигательной деятельности, точно контролировать свои движения и эффективно управлять ими [8, 14].

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение взаимосвязи психофизиологических возможностей и специальной работоспособности спортсменок, специализирующихся в дзюдо, в разные фазы МЦ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барабой В.А. Стресс: природа, биологическая роль, механизмы, исходы. К.: Фитосоциоцентр, 2006. С. 13–79.
2. Коробейников Г.В. Особливості статевого диморфізму психофізіологічних функцій у дзюдоїстів високої кваліфікації // Збірник наукових праць. Львів, 2006. 77 с.
3. Лизогуб В.С. Функціональна рухливість нервових процесів та її зв'язок з характером спортивної діяльності / В.С. Лизогуб // Наук. вісн. Волин. держ. ун-ту. Біологія. Медицина. — 1998. — Вип. 4. — С. 148–151.
4. Макаренко М. В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини / М.В. Макаренко // Фізіол. журн. — 1999. — Т. 45, № 4. — С. 125–131.
5. Макарова Г.А. Спортивная медицина. М.: Советский спорт, 2004. 480 с.
6. Манукян Р.Г. Значимость фактора развития координационных способностей в системе подготовки юных дзюдоистов // Педагогические науки. — 2011. — № 6. — С. 173–175.
7. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. К.: Олимп. лит., 1999. 318 с.
8. Озеров В.П. Психомоторные способности человека. Дубна: Феникс, 2002. С. 9–72.
9. Психология и современный спорт / Сост. А.В. Радионов, Н.А. Худалов. М.: Физкультура и спорт, 1982. 224 с.
10. Радченко Ю.А. Контроль технической подготовленности борцов греко-римского стиля с учетом психофизиологических особенностей. автореф. канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01 / Ю.А. Радченко; НУФВСУ. К., 2011. 25 с.
11. Тараканов Б.И. Приоритетные научные направления совершенствования системы подготовки женщин, занимающихся спортивной борьбой // Уч. зап. Университета им. П.Ф. Лесгафта. — 2009. — № 9 (55) — С. 93–96.
12. Шахлина Л.Г. Психофизиологические аспекты спортивной подготовки женщин // Наука в олимпийском спорте. — 2004. — № 2. — С. 25–29.
13. Ясько Л. Психофізіологічний стан і спеціальна працездат-

ність кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються у фехтуванні на шпагах // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. — 2003. — № 1. — С. 105–111 [Київ: НУФВСУ].

14. Shakhlina Larissa J. Medizinisch-biologische Grundlagen des sportlichen Trainings von Fraue. Hrsg.: Bundesinstitut für Sportwissenschaft. Sportverlag Strauß, 2010. — 302 p.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Лариса Ян-Генриховна Шахлина — д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой спортивной медицины; Марина Александровна Чистякова — аспирантка кафедры, тел. сл.: +38 (044) 287-65-20, моб.: +38 (050) 067-64-13, адрес: 03680, г. Киев ул. Физкультуры, 1, e-mail: sportmedkaf@yandex.ru.

ТЕРМОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА У СПОРТСМЕНОВ

© Ю.П. Дехтярев
УДК 621.307.3:04/932
Д 39

Ю.П. Дехтярев¹, С.А. Мироненко¹, В.И. Дунаевский², Е.Ф. Венгер²,
В.И. Котовский³, В.И. Тимофеев³, С.С. Назарчук³, Е.А. Соловьев²
¹Украинский центр спортивной медицины
²Институт физики полупроводников им. В.Е. Лашкарева
³Национальный технический университет Украины

РЕЗЮМЕ

В работе представлены результаты исследований возможностей термографической диагностики заболеваний спортсменов, связанных с их профессиональной деятельностью. Показано, что применение термографии позволяет оперативно выявлять все изменения в позвоночнике в результате физических нагрузок как в процессе тренировок, так и в процессе соревнований.

Ключевые слова: термограф, профессиональные заболевания, позвоночник.

THERMOGRAPHIC DIAGNOSTICS OF SPINE DISEASES IN SPORTSMEN

Y.P. Dekhtyarov¹, S.A. Mironenko¹, V.I. Dunaevskiy², E.F. Venger²,
V.I. Kotovskiy³, V.I. Timofeev³, S.S. Nazarchuk³, E.A. Soloviev²
¹Ukrainian centre of sports medicine
²Institute of semiconductor physics named after V.E. Lashkarev
³National technical university of the Ukraine

SUMMARY

The paper presents the results of research of thermographic diagnostics of diseases in athletes related to their professional activities. It is shown that the use of thermography detects rapidly all changes in the spine as a result of physical activity both during trainings and during competitions

Key words: thermograph, occupational diseases, spine.

ВВЕДЕНИЕ

Среди инструментальных методов для диагностики заболеваний спортсменов, связанных с их профессиональной деятельностью, видное место занимает дистанционная инфракрасная термография. Этому способствуют появление новых современных термографов с высокой разрешающей способностью и точностью измеряемой температуры, накопление большого объема информации по применению термографии в медицинской практике.

Ранее выполненные исследования [1–9] показали, что применение дистанционной инфракрасной термографии расширяет возможности диагностических методов отбора спортсменов и служит для контроля их подготовки к спортивным соревнованиям. С помощью термографии можно дистанционно измерять температуру на поверхности кожи в различных участках тела, определять область травматических повреждений, отслеживать процесс лечения и реабилитации. Использование полученных результатов

позволяет определять терморегуляцию организма спортсменов, связанную с мышечной деятельностью при физических нагрузках [4, 10], и таким образом оценить спортивную форму и эффективность реабилитационных мероприятий после перенесенных спортсменами травм.

Наиболее частой жалобой атлетов, профессионально занимающихся разными видами спорта, являются боли в спине, которые в значительной мере снижают работоспособность, ухудшают результативность и нередко приводят к временной нетрудоспособности.

Регулярно, в процессе тренировок и соревнований, организм каждого спортсмена испытывает колоссальные нагрузки и часто подвергается травматическим повреждениям. Поэтому перед спортивной травматологией стоит сложная задача: не только помочь спортсмену вернуться к своей обычной жизни, но и восстановить его спортивную форму, которая была утрачена за время лечения по поводу травмы. Для реализации этой задачи необходимы новые современные неинвазивные методы, позволяющие отслеживать процесс лечения и реабилитации спортсменов. К такому методу диагностики относится дистанционная инфракрасная термография.

В связи с изложенным исследование эффективности применения термографической диагностики при повреждениях позвоночника у спортсменов представляется актуальным. В нашей работе при анализе термограмм позвоночника определялись локализация экспонируемой области, степень ее васкуляризации и выраженность клинических проявлений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования проводились с применением термографа по стандартной методике, описанной в работе Розенфельда и др. [8]. Обследована группа спортсменов в возрасте от 18 до 30 лет, профессионально занимающихся спортом и получивших травмы позвоночника в процессе тренировок или соревнований. Термография, наряду с другими диагностическими методами, использовалась на этапах первичного осмотра и установлении диагноза, а также после лечения и реабилитации. Приводим несколько клинических примеров и соответствующие им протоколы термографических исследований.

На рис. 1 представлена термограмма пациента П., 20 лет, с гипертермической зоной на пояснично-крестцовом уровне позвоночника, которая характерна для остеохондроза. В межостистой области градиент температуры $\Delta T_{2-1} = +1,89^\circ\text{C}$, в паравертебральной области слева $\Delta T_{3-1} = +2,13^\circ\text{C}$. На данной и всех последующих термограммах градиент температуры определялся относительно области с нормальной температурой (указанна на рисунках стрелкой с цифрой 1). Клинический диагноз: остеохондроз пояснично-крестцового отдела позвоночника с левосторонним радикулярным синдромом, пролабирование диска L_4-L_5 2 мм влево с незначительной радикулярной компрессией.

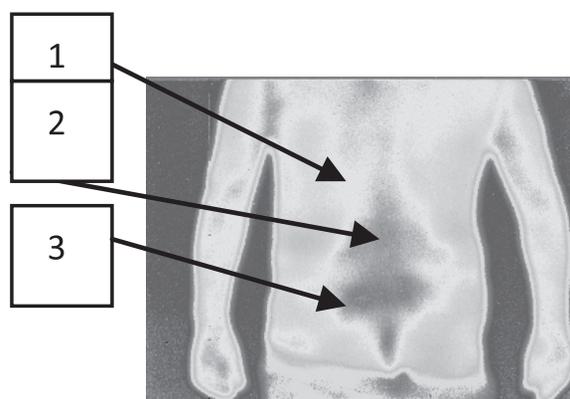


Рис. 1. Термограмма пациента П., 20 лет, с остеохондрозом позвоночника. Описание в тексте

Другой пример. Больная С., 22 года, предъявляет жалобы на боли на нижнегрудном и верхнепоясничном уровнях позвоночника. Термограмма пациентки характерна для синдрома миофасциальной тораколюмбалгии (рис. 2). Рентгенография и МРТ-обследование выявили начальные симптомы остеохондроза позвоночника указанной локализации без признаков дискогенной патологии. Максимальное

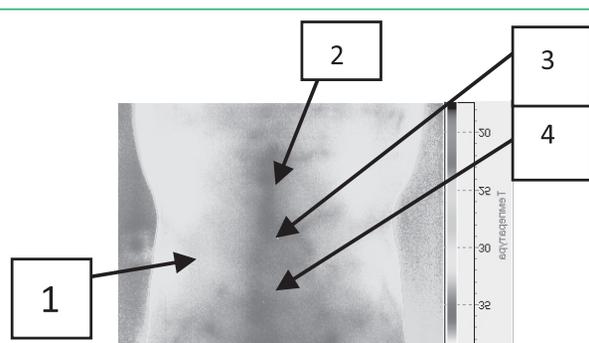
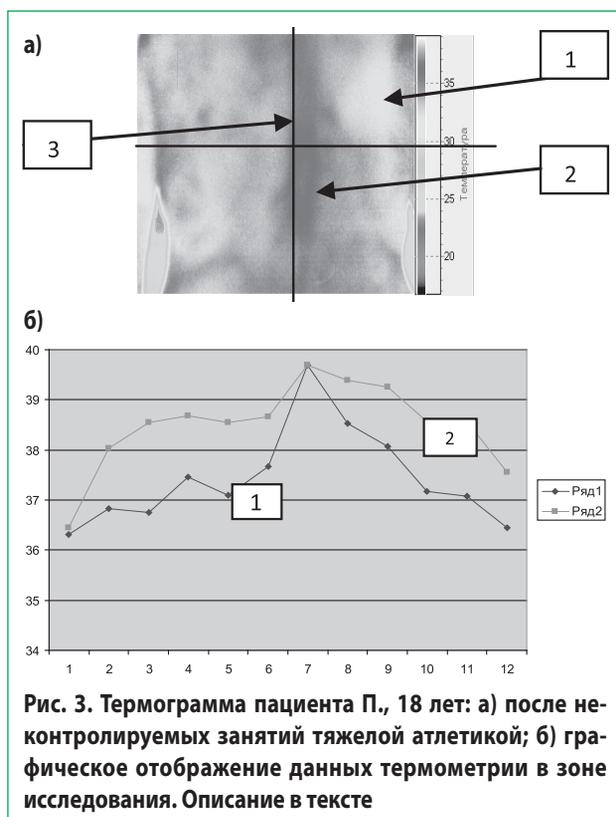


Рис. 2. Термограмма пациентки С., 22 лет, с миофасциальной тораколюмбалгией. Описание в тексте

значение градиента температуры определяется в области L_2-L_1 , L_4-L_5 , L_5-S_1 , что соответствует на представленной термограмме зонам 2, 3, 4: $\Delta T_{2-1} = +3,98^\circ C$, $\Delta T_{3-1} = +3,86^\circ C$, $\Delta T_{4-1} = +3,82^\circ C$. Высокий градиент температуры свидетельствует об острой патологии.

Аналогичная картина наблюдалась и у больного П., 18 лет, после неконтролируемых занятий тяжелой атлетикой (рис. 3а). Жалобы на боли, как и в предыдущих случаях, на нижнем уровне грудного и в поясничном отделах позвоночника, чему соответствует высокий градиент температуры в зонах, показанных стрелками 2, 3: $\Delta T_{2-1} = +3,67^\circ C$ и $\Delta T_{3-1} = +2,42^\circ C$.

Проводились измерения температуры по вертикальной и горизонтальной линиям позвоночного столба с шагом 5 мм (рис. 3б, кривые 1 и 2 соответственно). Кривые 1 и 2 имеют четко выраженный температурный максимум, что позволяет точно определить область наиболее высокой температуры и место локализации боли у спортсмена.

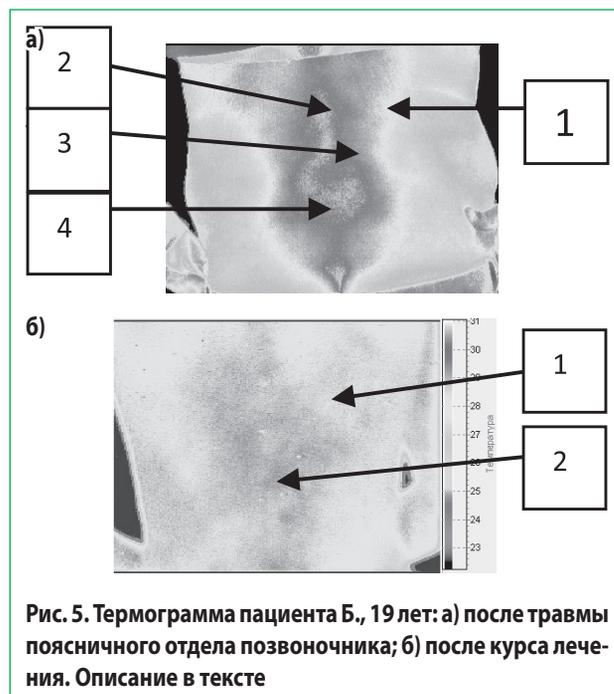


Термограмма больного А., 18 лет, получившего травму поясничного отдела позвоночника во время занятий гимнастикой, показана на рис. 4. Градиенты температур в областях, указанных стрелками 2, 3, 4, равны: $\Delta T_{2-1} = +2,21^\circ C$, $\Delta T_{3-1} = +0,83^\circ C$, $\Delta T_{4-1} = +1,48^\circ C$. Клинически: острая люмбагия с миофасциальным

синдромом. После проведенного курса консервативного лечения отмечалась положительная динамика, состояние больного значительно улучшилось.



Термограмма больного Б., 19 лет, поступившего с жалобами на боли в пояснично-крестцовом отделе позвоночника после подъема тяжести до 120 кг (становая тяга) (рис. 5а). Градиенты температур в точках 2, 3, 4 составили: $\Delta T_{2-1} = +2,73^\circ C$; $\Delta T_{3-1} = +2,56^\circ C$; $\Delta T_{4-1} = +2,73^\circ C$, что соответствует зонам наибольшей болезненности в области остистых отростков L_5 , L_3 , L_2 при пальпации. Больному был назначен курс медикаментозного и физиотерапевтического лечения по поводу тендопериостеопатии. Термографическая картина этого же пациента после проведения консервативного лечения и купирования жалоб показана на рис. 5б: максимальный градиент температуры в зоне, указанной стрелкой 2, равен $+0,63^\circ C$, что свидетельствует о снижении градиента температуры на $1,93-2,1^\circ C$.



На следующей термограмме (рис. 6а) показана расширенная зона гипертермии в области поясничного и крестцового отделов позвоночника в результате травмы, полученной больным А., 28 лет, при падении с высоты. При рентгенологическом обследовании костной патологии выявлено не было. Клинический диагноз: острая правосторонняя люмбагия с выраженным радикулярным синдромом. На термограмме: повышение градиента температуры в областях, указанных стрелками 2, 3, 4. Градиенты температур равны: $\Delta T_{2-1} = +2,58^\circ\text{C}$; $\Delta T_{3-1} = +2,61^\circ\text{C}$; $\Delta T_{4-1} = +2,78^\circ\text{C}$ соответственно. Области, указанные стрелками 3 и 4, топографически соответствуют проекции спинномозговых корешков L_5-S_1 . Проведен курс стандартного консервативного лечения без заметного улучшения в состоянии больного. Проведенная в связи с этим МРТ поясничного и крестцового отделов позвоночника выявила протрузию межпозвоночного диска L_5-S_1 , 11 мм, с компрессией спинномозговых корешков справа. Больной был направлен в нейрохирургическое отделение, где была произведена декомпрессионная дискэктомия L_5-S_1 с последующим курсом физио- и бальнеотерапии. После лечения (через полгода после операции) произведена повторная термография (рис. 6б), на которой определяется нормализация термографической картины, соответствующей объективному статусу.

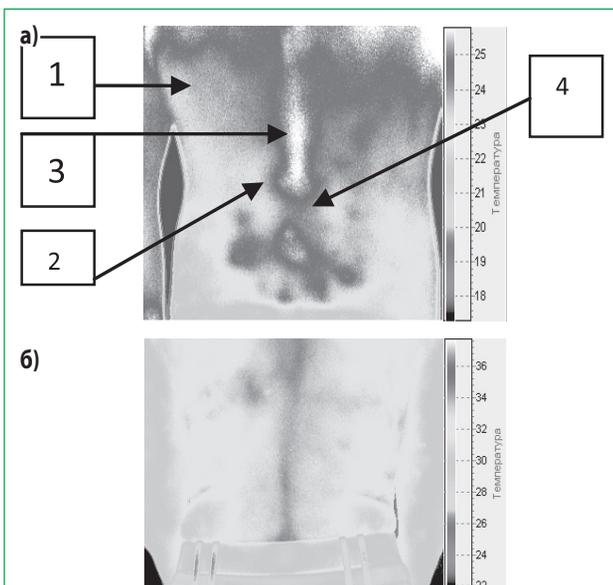


Рис. 6. Термограмма больного А., 28 лет: а) после травмы поясничного и крестцового отделов позвоночника; б) через полгода после операции и курса реабилитации. Описание в тексте

Термограмма пациента Л., 19 лет (рис. 7), занимающегося боевыми видами спорта, с жалобами на боли в спине. Визуализируются зоны гипертермии на нижнем уровне грудного, а также в поясничном и крестцовом отделах позвоночника. Градиенты температур в областях, указанных стрелками 2, 3, 4 составляют соответственно: $\Delta T_{2-1} = +1,69^\circ\text{C}$; $\Delta T_{3-1} = +1,63^\circ\text{C}$; $\Delta T_{4-1} = +1,38^\circ\text{C}$; термографическая картина характерна для остеохондроза позвоночника. Клинический диагноз: остеохондроз пояснично-крестцового отдела позвоночника с синдромом люмбагии, верифицированный результатами рентгенологического обследования.

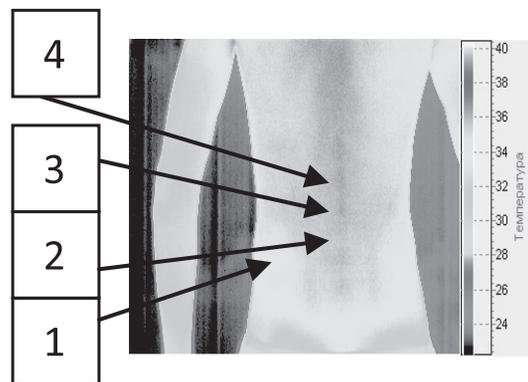


Рис. 7. Термограмма больного Л., 19 лет, с болью в спине. Описание в тексте

ВЫВОДЫ

Выполненная работа показала, что применение инфракрасной термографии позволяет визуализировать повышение кожной температуры в области пораженного позвоночно-двигательного сегмента. В совокупности с общепринятыми объективными методами обследования это позволяет уточнить локализацию и выраженность выявленных патологических изменений. Преимуществами инфракрасной термографии перед другими методами исследований являются ее неинвазивность, наглядность и безболезненность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дзяк Л.А., Кулікова Ф.Й., Хаїтов П.О. Особливості термографічної діагностики неврологічних проявів остеохондрозу попереково-крижового відділу хребта // Клінічна медицина. — 2003; 02. — Том VII. — С. 43–46.
2. Дехтярев Ю.П., Нечипорук В.И., Мироненко С.А., Венгер Е.Ф. и др. Инфракрасная дистанционная термография

- как вспомогательный метод в диагностике и лечении вертеброгенных болей у спортсменов // Электроника и связь. — 2010. — № 3. — С. 122–125.
3. Дехтярев Ю.П., Мироненко С.А., Нечипорук В.И., Венгер Е.Ф., и др. Применение дистанционной инфракрасной термографии в диагностике заболеваний и последствий травм у спортсменов // Электроника и связь. — 2009. — Ч 1. — С. 220–223.
 4. Дехтярев Ю.П., Мироненко С.А., Нечипорук В.И., Дунаевский В.И. Дистанционная инфракрасная термография в диагностике заболеваний и последствий травм у спортсменов // Журнал Российской ассоциации по спортивной гимнастике и реабилитации больных и инвалидов. — 2009. — № 4(31). — С. 49–52.
 5. Diakides N.A. Medical Infrared Imaging / N.A. Diakides, J.D. Bronzino. London; New York: CRC Press Taylor group LLC, 2006. 451 p.
 6. Миронов С.П., Крупаткин А.И., Бурмакова Г.М. Применение компьютерной термографии в диагностике заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника у спортсменов и артистов балета // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2002. — № 3. — С. 31–35.
 7. Park J.V., Kim S.H., Lim D.J. and Cho T.H. The role of thermography in clinical practice: review of the literature // Thermol. Int. — 2003. — № 13. — P. 77–78.
 8. Розенфельд Л.Г., Венгер Е.Ф., Лобода Т.В., Самохин А.В. та ін. Дистанційний інфрачервоний термограф з матричним фотоприймачем та досвід його використання у клінічній лікарні // Укр. радіолог. журнал. — 2006. — № 4. — С. 450–456.
 9. Ring E.F.J. and Ammer K. The technique of infrared imaging in medicine // Thermology International. — 2000. — № 10. — P. 7–14.
 10. Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности / Пер. с англ. К.: Олимпийская литература, 1997. 502 с.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Юрий Петрович Дехтярев — канд. мед. наук, адрес: 01033, Украина, Киев, ул. Тарасовская, 6, тел.: +38 (044) 501-33-20; Сергей Александрович Мироненко — врач, тел.: +38 (044) 501-33-09; Вадим Иванович Дунаевский — ст. науч. сотр. НАНУ; Евгений Федорович Венгер — член-корр. НАНУ, проф., адрес: 03028, Киев, просп. Науки, 41, тел.: +38 (044) 525-63-61; Виталий Иосифович Котовский — д-р техн. наук, НТУУ "КПИ", адрес: Киев, просп. Победы, 37, тел. +38 (044) 406-20-35; Владимир Иванович Тимофеев — д-р техн. наук, проф., адрес: Киев, просп. Победы, 37, тел.: +38 (044) 236-11-54; Светлана Степановна Назарчук — науч. сотр., тел.: +38 (044) 406-84-21; Евгений Александрович Соловьев — ст. науч. сотр., тел.: +38 (044) 525-63-61.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ В III ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ

© И.В. Золотых
УДК 618.2-07
381

И.В. Золотых, А.Н. Налобина
Сибирский государственный университет физической культуры и спорта,
кафедра теории и методики адаптивной физической культуры
(Омск)

РЕЗЮМЕ

Изучена структура корреляционных связей между основными показателями функции внешнего дыхания у женщин в III триместре беременности. На основании этого оценены их адаптационно-компенсаторные возможности и определена оптимальная направленность физкультурно-оздоровительных занятий, способствующих повышению резервов дыхательной системы.

Ключевые слова: система внешнего дыхания, беременность, адаптация к беременности, корреляционные связи, резервные возможности, оздоровительная физическая культура.

DEFINITION OF THE OPTIMAL ORIENTATION OF EXERCISE THERAPY IN PREGNANT WOMEN (III TRIMESTER) BASED ON THE ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF CORRELATIONS

I.V. Zolotykh, A.N. Nalobina

Siberian state university of physical education and sports,
department of the theory and technique of adaptive physical culture
(Omsk, Russia)

SUMMARY

The structure of correlations between the main indicators of an external breath function in pregnant women (3rd trimester) is studied. On its basis, adaptation and compensatory opportunities of the subjects are estimated and the optimal orientation of exercise therapy promoting the increase of the reserves of the respiratory system is defined.

Key words: *system of external breath, pregnancy, adaptation to pregnancy, correlations, reserve opportunities, exercise therapy.*

ВВЕДЕНИЕ

Во время беременности растущая потребность организма беременной женщины и плода в кислороде вызывает сдвиги в функционировании дыхательной системы. Перестройка системы регуляции дыхания, изменение биомеханики дыхания матери (частоты и глубины дыхания, легочных объемов и емкостей) в значительной степени влияет на интенсивность процессов трансплацентарного обмена и на функциональное состояние организма в целом [4, 5]. Способность организма быстро и эффективно устранять или компенсировать неблагоприятные сдвиги во время беременности в значительной степени зависит от резервных возможностей функции внешнего дыхания (ФВД).

Развитие беременности происходит в результате сложных адаптационных процессов, требующих определенного напряжения регуляторных механизмов [1]. Известно, что напряжение регуляторных механизмов характеризуется увеличением корреляционных взаимосвязей между взаимодействующими элементами в функциональной системе, а также вовлечением в процесс адаптации новых элементов [8].

Таким образом, изучение структуры корреляционных связей между основными показателями функции внешнего дыхания позволит корректно оценить адаптационно-компенсаторные возможности у женщин III триместра с физиологическим течением беременности.

Цель исследования — определение оптимальной направленности оздоровительных занятий, способствующих повышению резервов дыхательной системы женщин III триместра беременности.

Задачи

1. Изучить структуру корреляционных связей между показателями статических, динамических дыхательных объемов и нагрузочных проб (форсированных и гипоксических) наиболее значимо отражающих состояние функции внешнего дыхания у женщин в III триместре беременности.

2. Оценить резервы функции внешнего дыхания и механизмы их регуляции у женщин III триместра беременности с помощью корреляционного анализа.

3. Определить оптимальную направленность профилактических мероприятий на этапе дородовой психофизической подготовки, способствующих повышению резервов дыхательной системы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в дизайне открытого, проспективного, когортного, нерандомизированного исследования.

Функция внешнего дыхания изучалась у 40 практически здоровых женщин в возрасте от 20 до 30 лет в III триместре беременности на базе межкафедральной медико-биологической лаборатории СибГУФК. Исследование проводилось с использованием спирометра «Спиро-Спектр» (фирма «Нейрософт», г. Иваново) при дыхании атмосферным воздухом в положении сидя.

Критериями включения в исследование являлись добровольное информированное согласие женщины, физиологически протекающая беременность по данным медицинских карт, отсутствие хронической бронхолегочной патологии и жалоб в день исследова-

ния, сроки гестации от 27 до 40 недель беременности.

Определялись статические (дыхательный объем (ДО), резервный объем вдоха (РОВд), резервный объем выдоха (РОВыд), жизненная емкость легких (ЖЕЛ)) и динамические функциональные показатели (минутный объем дыхания (МОД), частота дыхания (ЧД)).

Для оценки проходимости воздухоносных путей изучались объемно-скоростные показатели: форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), пиковая объемная скорость (ПОС), максимальная объемная скорость при выдохе 25, 50 или 75% ФЖЕЛ (МОС25, МОС50, МОС75 соответственно), средняя объемная скорость на участке 25–75% ФЖЕЛ (СОС25–75). Анализ полученных показателей проводился путем сопоставления их фактических значений с должными величинами у здоровых небеременных нетренированных женщин [6].

Изучение резервных возможностей дыхательной системы осуществлялось с использованием функциональных проб Штанге, Генче, Розенталя.

Корреляционный анализ проводился методом Спирмена. Статистически достоверными считались связи при $r_{критич.} > 0,2$, $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В корреляционную матрицу был включен 21 показатель, из них 10 — в состоянии относительного покоя (ЖЕЛ, ДО, РОВд, РОВыд, РОВд/РОВыд, %РОВд, %РОВыд, %ДО, МОД, ЧД), 11 — во время нагрузочных проб, из них: 8 показателей — форсированных проб (ФЖЕЛ, ОФВ1, ИГ, ПОС, МОС25, МОС50, МОС75, СОС25-75), 2 показателя — гипоксических проб (Штанге, Генче) и пробы Розенталя.

Все корреляционные связи ФВД были разделены на три группы:

- 1) связи, зафиксированные в состоянии относительного покоя;
- 2) связи, зарегистрированные при проведении нагрузочных проб;
- 3) связи, выявленные между показателями в покое и во время нагрузочных проб.

Анализ матрицы показал, что число достоверных корреляционных связей составило 42, при этом 17 из них в состоянии относительного покоя (11 связей между статическими объемами и 6 — между статическими и динамическими объемами); 13 связей установлены между показателями нагрузочных проб; 12 связей — между показателями в состоянии относительного покоя и нагрузочными пробами.

В работе В.В. Эрлиха (2007) показано, что наибольшее быстрое действие систем, регулирующих функцию системы, сопровождается снижением количества жестких ($r < 0,7$) связей и увеличением количества общих корреляционных взаимосвязей. Данным автором предложен оценочный показатель функциональной системы — коэффициент эффективности адаптации (КЭА), который отражает отношение числа «жестких» взаимосвязей к их общему числу [8].

Анализ структуры корреляционных связей в нашем исследовании выявил, что степень напряжения адаптационных механизмов была сильнее в состоянии относительного покоя. Так, общее количество образовавшихся взаимосвязей в состоянии покоя в три раза больше, чем при проведении нагрузочных проб. Количество «жестких» связей и значение КЭА в состоянии покоя было выше, чем при проведении нагрузочных проб (0,23 против 0,07). Важно отметить,

Таблица 1

Связи, характеризующие взаимоотношения статических и динамических объемов

Показатели	Статические			Динамические		
	ДО	РОВд	РОВыд	РОВд/РОВыд	МОД	ЧД
ЖЕЛ, л	0,39	0,52	0,43		0,32	
ДО, л					0,76	-0,37
%ДО		-0,40	-0,31		0,55	
РОВд, л				0,40		
%РОВд	-0,36		-0,53	0,70	-0,32	
РОВыд, л				-0,84		
%РОВыд				-0,91		
МОДл/мин						0,25

что «жесткие» связи преобладали во взаимоотношениях показателей, характеризующих паттерн дыхания (резервные объемы, ДО и МОД) (табл. 1).

Установлено, что показатели ФВД имели достоверные корреляционные связи с антропометрическими данными обследованных, что согласуется с данными научной литературы [9]. При этом с ростовыми показателями имелись достоверные связи у показателей ЖЕЛ ($r=0,64$), ФЖЕЛ ($r=0,60$), ДО ($r=0,5$) и МОД ($r=0,36$), а с весовыми — у показателей ЖЕЛ ($r=0,52$), ФЖЕЛ ($r=0,34$) и РОвд ($r=0,39$).

Одной из важнейших характеристик ВФД является ЖЕЛ, который оценивается как показатель, определяющий функциональные возможности системы внешнего дыхания и приспособление организма к возрастающей функциональной и физической нагрузке [9, 14]. По изменению показателя ЖЕЛ в процессе гестации у ряда исследователей имеются весьма противоречивые данные. Одни авторы наблюдали в процессе развития беременности уменьшение ЖЕЛ, другие — увеличение [4]. Л.С. Логутова, Н.В. Бирюкова (2004), отмечая уменьшение ЖЕЛ во II триместре беременности, констатировали некоторое ее увеличение непосредственно перед родами. В нашем исследовании взаимосвязь ЖЕЛ с массой тела указывает на повышение потенциальных возможностей легочной вентиляции по мере увеличения срока гестации (табл. 1).

Между показателем ЖЕЛ и ее объемами зафиксированы достоверные связи (РОвд ($r=0,52$), РОвыд ($r=0,43$), ДО ($r=0,39$)), что подтверждает большую лабильность взаимоотношений ее процентных вкладов. Однако обращает на себя внимание «жесткость» корреляционных взаимосвязей резервных объемов вдоха и выдоха. Так, в структуре ЖЕЛ одни исследователи считают более значимым в определении потенциальных возможностей системы внешнего дыхания большой процентный вклад РОвд, другие — РОвыд [4, 12]. В нашем исследовании значимость инспираторного объема

подтвердили отрицательные корреляционные связи %РОвд с ДО ($r=-0,36$) и МОД ($r=-0,32$), а также РОвд с %ДО ($r=-0,40$). На значимость экспираторного объема указывало наличие отрицательных связей РОвыд с %РОвд ($r=-0,53$) и с %ДО ($r=-0,31$). Важно отметить, что резервные объемы легких используются организмом для повышения ДО при возрастании вентиляции. Оптимальное соотношение резервных объемов обеспечивает тоническая активность диафрагмы (способность к сокращению и расслаблению), определяющая механику дыхательного акта при спонтанном дыхании. При этом управляемое дыхание обеспечивает степень тренированности диафрагмы [3, 11].

В процессе прогрессирования физиологической беременности одни авторы указывали на постепенное повышение показателей РОвд к концу беременности [7], по другим данным, отмечалось их снижение к моменту родов на фоне возрастания РОвыд [4]. В нашем исследовании наличие корреляционной связи у РОвд с весом ($r=0,39$) и сроком гестации ($r=0,31$) указывает на тенденцию преобладания инспираторной активности по мере прогрессирования беременности.

Связи между статическими и динамическими объемами также имели свои особенности. Наличие корреляционных взаимоотношений МОД с ДО ($r=0,76$) и с ЧД ($r=0,25$), подтверждает факт прироста МОД за счет как ДО, так и ЧД, причем различными способами их взаимоотношений. Так, у 12,5% женщин отмечено умеренное увеличение ЧД и ДО при адекватных значениях МОД (не более 12 л/мин), у 67,5% — преимущественно за счет преобладания ДО, что считается более рациональным. Гипервентиляция регистрировалась у 20% женщин и характеризовалась значительным увеличением МОД (до 22 л/мин) на фоне высокой ЧД (от 17 до 21 дыхательного движения в минуту). Гипервентиляторный тип дыхания, характеризующийся участием добавочных мышц и ограничением движения диафрагмы, может содержать дыхательные эквива-

Таблица 2

Связи, характеризующие взаимоотношения параметров функции внешнего дыхания с антропометрическими показателями и сроком гестации

Показатели	ДО	РОвд	ЖЕЛ	МОД	ФЖЕЛ
Срок гестации	-0,26	0,31		-0,26	
Рост	0,50		0,64	0,36	0,60
Вес		0,39	0,52		0,34

ленты или маскироваться нарушениями как психологического, так и вегетативного характера [5]. Следует отметить, что добавочные мышцы, участвующие в акте дыхания, потребляют большее количество кислорода, чем обеспечивает вентиляция, следовательно, быстрее наступает их утомление [9, 14].

При проведении нагрузочных проб установлены достоверные отрицательные корреляционные связи у показателей ФЖЕЛ ($r=-0,41$), ОФВ1 ($r=-0,40$), ПОС ($r=-0,39$), МОС25 ($r=-0,37$) с пробой Розенталя, что объективно отражает участие дыхательной мускулатуры при прохождении воздушного потока на проксимальном участке бронхолегочных путей. Особенностью взаимосвязей явилось отсутствие достоверной корреляции с должными значениями данных показателей (рис. 1). Это подтверждает важную роль работы межреберных мышц и диафрагмы, так как участие главной мускулатуры выдоха — мышц брюшной стенки к концу беременности практически исключается.

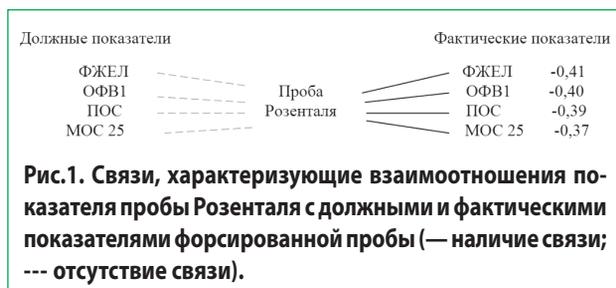


Рис.1. Связи, характеризующие взаимоотношения показателя пробы Розенталя с должными и фактическими показателями форсированной пробы (— наличие связи; --- отсутствие связи).

Достоверная положительная связь пробы Штанге с ФЖЕЛ ($r=0,31$), а также отрицательная с ЧД ($r=-0,35$) и пробой Розенталя ($r=-0,31$) подтверждает тесную взаимосвязь респираторных процессов с газообменом и гемодинамикой и объективно отражает резервные возможности как бронхолегочной, так и кардиореспираторной системы (табл. 3). Необходимо отметить, что у пробы Генче корреляционные связи были статистически недостоверны.

Анализ взаимосвязей показателей в состоянии относительного покоя и при нагрузочных пробах выявил большее количество достоверных связей у показателей форсированной пробы со статическими объемами, нежели с показателями динамических

объемов (6 против 2). Данный факт свидетельствует о тенденции снижения эффективности легочной вентиляции во время физической нагрузки в случае увеличения МОД за счет ЧД (рис. 2).

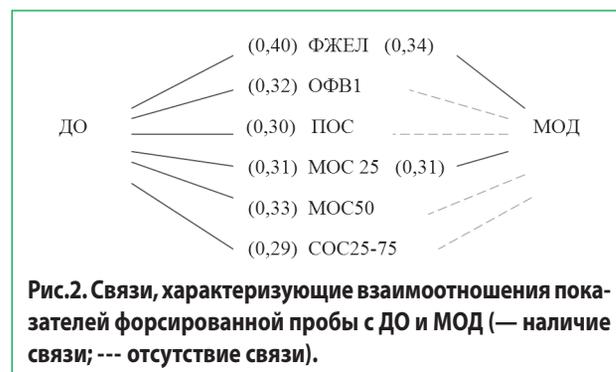


Рис.2. Связи, характеризующие взаимоотношения показателей форсированной пробы с ДО и МОД (— наличие связи; --- отсутствие связи).

Известно, что высокая скорость воздушного потока (форсированный выдох) создается произвольным напряжением дыхательных мышц для некоторой части ЖЕЛ в начале выдоха, в то время как остальные 15–20% ЖЕЛ выдыхаются медленно с дополнительным усилием дыхательной мускулатуры, по мере повышения бронхиального сопротивления [10].

В нашем случае достоверная связь ЖЕЛ только с ФЖЕЛ ($r=0,6$) и ОФВ1 ($r=0,37$) указывала на снижение скорости потока уже в начале выдоха, свидетельствуя о недостаточном усилии дыхательной мускулатуры и повышенном респираторном сопротивлении. Важным является умение полноценно использовать свою ЖЕЛ, что зависит от способности произвольного управления дыханием [9]. Таким образом, характер взаимосвязей показателей в состоянии относительного покоя и при нагрузочных пробах выявил, что



Рис.3. Связи, характеризующие взаимоотношения показателя ЖЕЛ с должными и фактическими показателями форсированной пробы (— наличие связи; --- отсутствие связи).

Таблица 3

Связи, характеризующие взаимоотношения нагрузочных проб (форсированных и функциональных)

Нагрузочные пробы	ФЖЕЛ	ОФВ1	ПОС	МОС25	Штанге
Розенталя	-0,41	-0,40	-0,39	-0,37	-0,31
Штанге	0,31				

нерациональный тип дыхания на фоне повышенного респираторного сопротивления во время физической нагрузки не способен обеспечить достаточный воздушный приток в альвеолы.

Недостаточность резервов мощности и регуляции дыхательной системы затрудняют координацию функции дыхания и других функциональных систем организма и может стать причиной нарушения формирования приспособительного процесса данной системы к различным факторам окружающей среды [14]. В связи с этим расширение резервных возможностей функции дыхания беременных должно строиться в первую очередь на совершенствовании механизмов произвольного управления им и только после этого — на повышении резервов мощности дыхательной системы.

На основании вышеизложенного, профилактические мероприятия должны предусматривать формирование рационального индивидуального паттерна дыхания, при котором ритмичные, координированные сокращения дыхательных мышц обеспечивают альвеолярную вентиляцию, требуемую для данного уровня газообмена при минимальном расходе энергии дыхательными мышцами. Такое дыхание обеспечивается ритмической деятельностью центрального дыхательного механизма [2]. Дыхательный центр находится под модулирующим влиянием со стороны высших отделов мозга и может изменять уровень своей активности в ответ на изменение эмоционального состояния и психотерапевтических воздействий [3, 5]. Формированию регулируемого рационального паттерна дыхания (брюшное, носовое дыхание с уменьшением частоты и глубины, с удлинённой фазой выдоха) будут способствовать релаксационные занятия с аудиовизуализацией и аутогенной тренировкой (психологическая регуляция дыхания).

Второе направление, в котором должны проводиться профилактические мероприятия, — это стимуляция функциональной способности дыхательного аппарата, улучшение вентиляционной функции легких. Развитию силы и выносливости дыхательных мышц способствует их функционирование с нагрузкой. Нагрузкой могут являться вдох и выдох с сопротивлением воздушному потоку (дыхание через голосовую щель, звуковая гимнастика), задержка дыхания на вдохе и выдохе, изменение положения тела и режима мышечной деятельности. Для улучшения

бронхиальной проходимости необходимо использовать различные виды носового дыхания, так как в полости носа образуется до 90% оксида азота, главного регулятора проходимости бронхов [13].

Третье направление — повышение резервов мощности, мобилизация или регуляция системы дыхания (произвольная гипервентиляция, задержка дыхания на вдохе) и повышение утилизации кислорода и устойчивости организма к неблагоприятным изменениям во внутренней среде, в том числе к недостатку кислорода и избытку углекислоты, сдвигу Ph и др. (произвольная гиповентиляция, задержка дыхания на выдохе).

ВЫВОДЫ

1. Анализ структуры корреляционных связей в нашем исследовании выявил преобладание напряжения адаптационных механизмов в состоянии относительного покоя. «Жесткие» связи обнаружались во взаимоотношениях резервных объемов, дыхательного объема и минутного объема дыхания, что указывает на уменьшение свободы и возможности быстрого действия данных элементов системы и на низкий резерв регуляции дыхания.

2. Подтверждена значимость морфофункциональных свойств организма (рост, вес), уровня физического развития (сила дыхательной мускулатуры) во время беременности, что отражают многочисленные связи основных показателей функции внешнего дыхания — жизненной емкости легких (9 связей) и форсированной жизненной емкости легких (11 связей).

3. Выявлены затруднение проходимости дыхательных путей, а также повышение работы дыхательной мускулатуры с участием добавочных мышц как в покое, так и во время нагрузки, что свидетельствует о снижении резервных возможностей дыхательной мускулатуры в конце беременности.

4. Выявлена тенденция повышения потенциальных возможностей легочной вентиляции и инспираторной активности по мере увеличения сроков беременности; установлена значимость как инспираторного, так и экспираторного легочного объема.

5. Определены основные направления профилактических мероприятий на этапе дородовой психофизической подготовки, способствующие повышению резервов дыхательной системы во время беременности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамченко В.В., Болотских В.М. Лечебная физкультура в акушерстве и гинекологии. СПб.: «ЭЛБИ-СПб», 2007. 220 с.
2. Айвазян Т.А. Дыхательно-релаксационный тренинг: возможности применения в восстановительной медицине / Т.А. Айвазян, В.П. Зайцев // Новые медицинские технологии. — 2008. — № 10. — С. 25–28.
3. Григорян А.Ф. Биоэкономика внешнего дыхания человека / А.Ф. Григорян, Н.С. Акопян, Н.Ю. Адамян, Р.С. Арутюнян // Теория и практика физической культуры. — 2003. — № 11. — С. 58–61.
4. Гейбатова Л.А., Боташева Т.Л. Стереофункциональные аспекты регуляции функции внешнего дыхания, кровотока в маточно-плацентарно-плодовом комплексе, газового состава и кислотно-щелочного состояния материнской крови при физиологической и осложненной беременности / Л.А. Гейбатова, Т. Л. Боташева с соавт. // Современные проблемы науки и образования. — 2012. — № 4.
5. Зуйкова О.А. Клинические проявления и диагностика дисфункционального дыхания у беременных: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2008. 17 с.
6. Клемент Р.Ф., Зильбер Н.А. Функционально-диагностические исследования в пульмонологии: Метод. рекомендации. СПб., 1993. 47 с.
7. Логутова Л.С. Особенности функции внешнего дыхания у беременных с бронхиальной астмой / Л.С. Логутова, Н.В. Бирюкова, И.О. Шугинин и др. // Вестник акушерства и гинекологии. — 2004. — № 4. — С. 54–56.
8. Налобина А.Н., Патюков А.Г. Характеристика структуры корреляционных связей у детей первого года жизни с перинатальным поражением центральной нервной системы // Омский научный вестник. Серия «Ресурсы Земли. Человек». — 2013. — № 1 (118). — С. 109–113.
9. Руководство по спортивной медицине / Под ред. В.А. Маргазина. СПб.: СпецЛит, 2012. 487 с.
10. Респираторная медицина: В 2 т. / Под ред. А.Г. Чучалина. М: ГЭОТАР-Медиа, 2007. Т. 2. С. 771–782.
11. Сафронов А.Г. Йога: физиология, психосоматика, биоэнергетика. Харьков: Ритм-Плюс 2010. 256 с.
12. Суховская В.В. Динамика отдельных показателей биомеханики дыхания на протяжении беременности у здоровых, курящих женщин и женщин с хроническим обструктивным бронхитом // Российский вестник акушера-гинеколога. — 2002. — Т. 2. — № 1. — С. 12–16.
13. Филимонов В.И. Руководство по общей и клинической физиологии. М.: МИА, 2002. 958 с.: ил.
14. Шульпина В.П. Методология и технология совершенствования дыхательной функции в процессе физического воспитания школьников с различным состоянием здоровья: Дис. ... д-ра пед. наук. Омск, 2006. 422 с.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Ирина Владимировна Золотых — магистрант кафедры, e-mail: zolot-8@mail.ru, тел: +7-904-820-77-16; *Анна Николаевна Налобина* — зав. кафедрой, канд. биол. наук, адрес: 644009, г. Омск, Масленникова 144, тел. (3812) 433-887; e-mail: a.nalobina@mail.ru, тел.: 8-913-677-40-99.

**РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ
ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА**

© М.Б. Цыкунов
УДК 617.3-07 (031)
Ц 94

М.Б. Цыкунов¹, О.А. Малахов², О.О. Малахов², С.Ю. Морев²
¹Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова
²Научный центр здоровья детей РАМН (Москва)

РЕЗЮМЕ

Представлен опыт реабилитации 67 детей после эндопротезирования тазобедренного сустава. Дана оценка функции сустава по Харрису до операции и в процессе восстановления функции в сроки до двух лет. Описаны три этапа программы реабилитации в соответствии с действующим порядком по медицинской реабилитации. Реабилитационные мероприятия (двигательный режим, лечебная гимнастика, массаж, упражнения в воде и элементы спорта) соответствовали морфофункциональному состоянию ребенка. Была использована комплексная система клинической оценки функционального состояния тазобедренного сустава у детей, включающая субъективные и объективные признаки. При повторном

тестировании после курса реабилитации отмечен прирост суммы баллов по оценочной системе Харриса и интегрального показателя, что указывало на существенное улучшение функции.

Ключевые слова: реабилитация, дети, эндопротезирование, тазобедренный сустав.

THE REHABILITATION OF CHILDREN AFTER COXOFEMORAL JOINT REPLACEMENT

M.B. Tsikunov¹, O.A. Malakhov², O.O. Malakhov², S.Yu. Morev²

¹The Central Institute of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov

²The Scientific Centre of Children's Health of the Russian Academy of Medical Sciences (Moscow, Russia)

SUMMARY

The article represents the data of treatment of 67 children (cases of endoprosthesis of coxofemoral joint). The function of the joint is assessed according to Harris before the operation and during functional recovery during the following 2 years. Three rehabilitative stages are described according to the modern rehabilitative rules. The rehabilitative measures (motional activity, physical exercise therapy, massage, water exercise, sportive elements) corresponded the morphofunctional state of a child. The complex system of clinical assessment of a juvenile coxofemoral joint including subjective and objective features has been used. During a repeated test after rehabilitation the points according to Harris increased as well as the integral datum. Both parameters mentioned proved a marked functional improvement.

Key words: rehabilitation, children, endoprosthesis, coxofemoral joint.

ВВЕДЕНИЕ

Коксартроз встречается у пациентов с врожденной и приобретенной патологией тазобедренного сустава, занимая первое место среди артрозов другой этиологии [1, 2, 11, 12]. В последние годы его частота

значительно возросла, деформирующий артроз «помолодел». Однако если диагностика и лечение его у взрослых давно привлекают к себе внимание специалистов и достаточно подробно отражены в литературе, то особенностям развития коксартроза у детей и подростков посвящены лишь отдельные публикации.

Достаточно подробно развитие коксартроза у детей описано О.В. Кожевниковым и соавт. (2007) [3] при врожденном вывихе бедра, асептическом некрозе головки бедренной кости, патологическом вывихе бедра на почве перенесенного в периоде новорожденности остеомиелита. При каждом из этих заболеваний есть свои особенности, а сроки его возникновения и декомпенсации функции сустава определяются тяжестью деформации и способом ее лечения [2, 4, 5]. При изучении факторов, способствующих развитию коксартроза у детей, выяснилось, что, к сожалению,



М.Б. Цыкунов



О.О. Малахов



О.А. Малахов



С.Ю. Морев

в целом ряде случаев быстро прогрессирующее течение патологического процесса было связано с проведенным ранее неадекватным лечением. Поражения суставов — причина нетрудоспособности. Они ухудшают качество жизни пациента, влекут за собой значительные финансовые затраты как с его стороны, так и со стороны общества [1, 9, 10].

При выраженном коксартрозе у взрослых, когда консервативное лечение неэффективно, в настоящее время производится замена сустава на искусственный — эндопротезирование [5, 7, 9, 11, 12]. Одним из первых в мире и пионером эндопротезирования в нашей стране был проф. К.М. Сиваш.

Первая публикация по методике реабилитации после подобных операций принадлежит А.Ф. Каптелину и Р.З. Гумерову (1972), затем к этому вопросу обращались неоднократно. Наиболее детально программа послеоперационной реабилитации была разработана

И.Б. Героевой (1994), Т.В. Буйловой (2002), а также их учениками. Однако во всех этих исследованиях речь идет о пациентах зрелого возраста. Публикаций о реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава у детей практически нет.

В связи с этим мы попытались обобщить свой опыт послеоперационной реабилитации детей после эндопротезирования и представить его вниманию коллег.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 67 детей в возрасте от 13 до 18 лет с коксартрозом различного генеза (см. табл. 1), из них 42 девочки (63%) и 25 мальчиков (37%).

Для уточнения диагноза всем пациентом производились рентгенография, магнитно-резонансная и компьютерная томографии, денситометрия. Осмотр пациентов выполнялся по оценочной системе Харриса (Harris hip score), которая включает оценку четырех категорий: боль, функция, деформация, амплитуда движений. При этом боль и функция являются основными категориями и имеют в шкале максимальный оценочный балл, поскольку в наибольшей степени влияют на качество жизни пациента.

ХОД И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты обследования до операции показали наличие коксартроза III стадии у всех пациентов, значительное ограничение амплитуды движений, постоянные боли, снижение опороспособности нижних конечностей, существенное уменьшение двигательной активности.

Таблица 1

Распределение больных по этиологии коксартроза

Последствия гематогенного остеомиелита (ПГОМ)	5
Врожденный вывих бедра (ВВБ)	26
Ювенильный ревматоидный артрит (ЮРА)	23
Юношеский эпифизиолиз головки бедренной кости (ЮЭГБК)	5
Посттравматический коксартроз (ПТКА)	3
Спондилоэпифизарная дисплазия (СЭД)	2
Болезнь Гоше	1
Болезнь Отта Хробака	1
Болезнь Пертеса	2
ДЦП	2

По результатам тестирования по Харрису получена оценка $47 \pm 5,2$ балла, что говорит о крайне неудовлетворительном качестве жизни. Аналогичная картина выявлена при тестировании по предложенной нами совместно с В.Д. Шарпарем и М.А. Еремушкиным (2001) [8] системе оценки нарушения функции при патологии тазобедренного сустава у детей, интегральный показатель составил $2,75 \pm 1,25$ балла, что указывает на декомпенсацию функции (см. рис. 1).

Необходимость подобного дополнительного тестирования связана с тем, что в процессе наблюдения абсолютные показатели отдельных признаков у детей изменяются. Наша система использует относительные значения и лишена этого недостатка.



Рис. 1. Функция тазобедренного сустава до операции по системе оценки В.Д. Шарпаря с соавт., 2001 (диаграмма)

Для оперативного лечения использовали эндопротезы фирмы Aesculap, B. Braun, DePuy. Техника оперативного вмешательства соответствовала протоколу производителя имплантата. Данные протезы специально адаптированы к малым размерам как вертлужной впадины, так и бедренного канала. Наиболее перспективное направление в использовании пары трения — это керамика-керамика, так как она более долговечна. Кроме того, стабильность фиксации элементов имплантата и «щадящий» мягкие ткани доступ при их установке позволяют рано начать процесс восстановления двигательной функции.

Процесс реабилитации у данной категории больных является составной и неотъемлемой частью восстановления функции оперированной конечности. Следует отметить, что, по нашему мнению, реабилитация после операции проходит более успешно, если проводится предоперационная подготовка.

В соответствии с действующим порядком по медицинской реабилитации, утвержденным Минздравом России в декабре прошлого года, процесс реабилитации делится на три этапа. Первый этап — в условиях специализированного ортопедического стационара,

второй — в реабилитационном стационаре или в амбулатории реабилитационного профиля и заключительный третий этап — амбулаторный и при показаниях — в санаторно-курортных условиях.

С первого дня пребывания пациента в стационаре проводятся беседы с родителями и с пациентом, разъясняются особенности двигательного режима в различные сроки после замены сустава, разучиваются упражнения, которые будут использоваться в первые дни после операции, проводится обучение вставанию с кровати и ходьбе с помощью костылей. В ряде случаев проводится курс лечебной гимнастики, массажа и физиотерапии, направленный на уменьшение болевого синдрома, укрепление околоуставных и антигравитарных мышц, улучшение функции внешнего дыхания. Последнее особенно важно у детей с системными поражениями, так как именно это в значительной мере определяет уровень их физических возможностей (у взрослых это состояние сердечно-сосудистой системы).

После выполнения операции больные переводились в реанимационное отделение для мониторинга функции жизненно важных органов и систем, с целью профилактики вывиха эндопротеза применялись распорки (рис. 2).



Рис. 2. Положение больного в раннем послеоперационном периоде

На следующий день после операции выполняется рентгенография тазобедренных суставов для контроля правильности установки имплантата.

В первые сутки после операции пациенты приступали к лечебной физкультуре с помощью методиста ЛФК. Занятия включают статические дыхательные упражнения с грудным, брюшным и смешанным дыханием, динамические дыхательные упражнения, упражнения для мышц верхних конечностей и неоперированной ноги, упражнения для мышц туловища (изометрические напряжения мышц спины и брюш-

ной стенки). Оперированная нога в первые сутки находится в покое. Продолжительность упражнений и их интенсивность зависят от самочувствия каждого больного, а также от характера нарушения функции других систем.

На вторые сутки разрешается садиться в кровати и спускать ноги с постели на подставку при помощи врача. Необходимо следить за тем, чтобы бедро пациента было отведено и слегка повернуто наружу во все фазы смены положения. Для этого между ног можно поместить прокладку или контролировать это руками. Недопустимо приведение и поворот бедра внутрь, так как это может вызвать вывих и смещение элементов имплантата. Особенно осторожно следует проводить манипуляции у пациентов, у которых при обследовании выявлен остеопороз и прочность фиксации компонентов эндопротеза ниже.

На третьи сутки больные могут вставать с кровати с помощью, опираясь на здоровую конечность и придерживаясь за край кровати или стул (рис. 3).



Рис. 3. Обучение вставанию в раннем послеоперационном периоде (оперированная нога удерживается в положении отведения и нейтральной ротации)

При первом перемещении в вертикальное положение у пациентов иногда отмечаются головокружение, неустойчивость и чувство страха падения. В последующие дни они передвигаются самостоятельно с помощью костылей в пределах палаты, а затем и отделения, нагружая оперированную конечность (15–25% от массы тела). Как правило, технику ходьбы с помощью костылей дети осваивают за одно-два занятия, что значительно быстрее, чем у взрослых. Инструктор ЛФК контролирует правильность ее выполнения лишь первое время.

В комплекс упражнений включается тренировка ягодичных мышц (отведение и разгибание бедра) в положении стоя на неоперированной ноге. Это может быть опора на согнутую в коленном суставе ногу (опора на сидение стула и кровать) или стоя на небольшой подставке (для удлинения этой ноги и разгрузки оперированной). В условиях палаты для большей устойчивости пациента поддерживает инструктор ЛФК, затем он сам может держаться за спинку стула или кровати. В последующем, когда занятия проводятся в зале ЛФК, это может быть шведская стенка. Амплитуда движений постепенно увеличивается в тех пределах, что не вызывают боль. Темп медленный или средний. Число повторений — до 10–12. На протяжении дня эти упражнения выполняются многократно как под наблюдением инструктора ЛФК, так и самостоятельно.

К 10–12-му дню в комплекс включаются упражнения на укрепление средней ягодичной мышцы на стороне операции в положении лежа на здоровом боку. Пациент укладывается на здоровый бок с мягкой тканью распоркой между ногами и отводит оперированную конечность вверх.

Кроме того, оперированной ногой пациент начинает выполнять свободные маховые движения. Через несколько дней добавляются упражнения лежа на спине на увеличение амплитуды движений в оперированном тазобедренном суставе в облегченных условиях (скольжение по полированной панели, перекачивание мяча и т.п.; рис. 4). При отсутствии боли комплекс упражнений дополняют движениями с отягощением и противодействием сгибанию и разгибанию (рис. 5). Это может быть противодействие рукой инструктора ЛФК, растягивание эспандера,



Рис. 4. Упражнения с мячом



Рис. 5. Упражнения с эспандером

противодействие груза или тренажера с системой блоков. Упражнения на отведение бедра с противодействием начинают выполнять не ранее 3–4-й недели после операции, так как необходимо время для достижения достаточной прочности послеоперационного рубца.

Эти упражнения максимально мобилизуют рецепторный механизм мышц, сухожилий, оставшегося связочного аппарата, а также способствуют частичному восстановлению проприоцептивной чувствительности оперированного сустава, что является важным моментом в подготовке конечности к полной нагрузке.

Следует отметить, что замена сустава искусственным является по сути его полной дерецепцией. Именно это обуславливает отсутствие боли. Вместе с тем для обеспечения локомоторной функции необходима проприоцептивная афферентация. Ее дефицит после установки эндопротеза призваны восполнить рецепторы околоуставных мышц. Вот почему столь важна тренировка мышц, отводящих, разгибающих и сгибающих бедро. Специально тренировать приводящие мышцы не следует, так как их функция после операции страдает в меньшей степени и до операции их тонус повышен (одно из проявлений коксартроза).

При коксартрозе наблюдается сгибательно-приводящая установка бедра и вторично изменяется угол наклона таза, что ведет к увеличению поясничного лордоза. Для устранения этих вторичных нарушений статики в послеоперационном периоде включаются упражнения на укрепление мышц брюшной стенки, и прежде всего косых мышц живота, например, в поло-

жении лежа на спине с согнутыми ногами потянуться рукой к противоположному колену и попытаться присесть, давление выпрямленной рукой на противоположное согнутое колено.

К концу пребывания в стационаре пациент обычно хорошо ходит с помощью костылей (рис. 6). Его обучают ходьбе по лестнице с помощью костылей. Осевая нагрузка на оперированную ногу увеличивается постепенно до 30% от массы тела.



Рис. 6. Тренировка в ходьбе с помощью костылей

Спустя 2,5–3 месяца после операции пациенту рекомендуется плавание в бассейне. Длительность пребывания в воде — 20–25 мин.

Через три месяца после операции пациент переходит к использованию трости во время ходьбы. Трость он помещает в руку, противоположную оперированной конечности. Во время ходьбы оперированную ногу ставит рядом с тростью примерно на ширине плеч. Предварительно следует освоить ходьбу, поочередно опираясь на костыль и противоположную ногу. Это является упражнением, подводящим к ходьбе с тростью. Кроме того, этот способ способствует восстановлению биомеханики нормальной ходьбы: перекреста пояса верхних и нижних конечностей ходьбы.

Спустя три месяца после операции больному проводятся контрольное рентгенологическое исследование оперированного сустава и осмотр ортопеда. Во время осмотра оцениваются положение и стабильность эндопротеза, состояние мышечного тонуса оперированного бедра, амплитуда движений в суставе. При необходимости, если общее физическое состояние остается на недостаточно высоком

уровне, назначается массаж оперированной ноги, спины и брюшной стенки. Рекомендуется дополнительное выполнение упражнений, направленных на увеличение силы в отдельных группах мышц. Процесс реабилитации (второй этап) продолжается в условиях реабилитационного центра, поликлиники, врачебно-физкультурного диспансера, а при невозможности (после инструктирования) – в домашних условиях.

В последующем в комплекс реабилитационных мероприятий включаются элементы спорта. Рекомендуются велосипедные прогулки по малопересеченной местности, лыжные прогулки классическим ходом, плавание.

Не рекомендуются виды спорта, связанные с прыжками, подниманием тяжестей, игровые виды с резкой сменой направления движений и столкновениями, коньки и т.п.

В резидуальной стадии (третий этап реабилитации) в поздние сроки после операции пациенты должны оставаться под наблюдением, продолжать заниматься лечебной гимнастикой, раз в полгода проводить курс массажа (амбулаторно по месту жительства), ежегодно проводить курс санаторно-курортного лечения (исключаются тепловые процедуры, грязелечение).

Эффективность описанной программы реабилитации была нами изучена у всех пациентов через полгода, через год, через два года и более по системе Харриса, а также с помощью предложенной нами в 2001 году системы оценки функции тазобедренного сустава у детей [8].

Балльная оценка по шкале Харриса проводилась у всех пациентов до оперативного лечения, через 6, 12 и 24 месяца после операции (0 баллов — отсутствие функции, 100 баллов — полная функция). Предоперационная оценка функций нижних конечностей и болевого синдрома по шкале Харриса составляла в $47 \pm 5,2$ балла, через 6 месяцев — $70 \pm 9,4$ балла, через 12 месяцев — $90 \pm 11,5$ балла и через 24 месяцев — $87 \pm 12,3$ балла, что показывает значительное улучшение функции в результате операции и комплекса реабилитационных мероприятий.

Аналогичное исследование функции у части больных ($n=12$) по предложенной нами шкале показало, что до операции интегральный показатель

равен $2,75 \pm 1,25$ балла, затем отмечается его рост в процессе реабилитации после операции: через 12 месяцев — $3,81 \pm 0,94$ балла и через 24 месяца — $3,90 \pm 0,97$ балла.

Более детальная характеристика по отдельным признакам функционального состояния до и после операции в процессе реабилитации приведена в табл. 2.

Таблица 2

Изменение отдельных признаков по системе оценки функции тазобедренного сустава у детей в процессе реабилитации после эндопротезирования

Номер признака	До оперативного вмешательства		После операции и курса реабилитации (12 мес.)		$\Delta = M'' - M'$	P
	$M' \pm m$	n	$M'' \pm m$	n		
1	$2,16 \pm 0,79$	55	$2,92 \pm 0,29$	12	0,75	< 0,05
2	$2,49 \pm 0,72$	55	$3,55 \pm 1,21$	11	1,05	< 0,05
3	$2,71 \pm 0,50$	55	$4,33 \pm 0,65$	12	1,62	< 0,05
4	$2,33 \pm 0,96$	55	$3,92 \pm 1,00$	12	1,59	< 0,05
5	$2,82 \pm 0,92$	55	$4,00 \pm 1,13$	12	1,18	< 0,05
6	$2,98 \pm 1,03$	55	$3,58 \pm 0,67$	12	0,60	< 0,05
7	$2,73 \pm 0,93$	55	$3,67 \pm 0,49$	12	0,94	< 0,05
8	$2,76 \pm 0,58$	55	$4,00 \pm 0,60$	12	1,24	< 0,05
9	$2,55 \pm 0,72$	55	$3,75 \pm 0,62$	12	1,20	< 0,05
10	$3,96 \pm 0,60$	55	$3,92 \pm 0,29$	12	0,23	> 0,05
11	$2,31 \pm 0,63$	55	$3,25 \pm 0,45$	12	0,94	< 0,05
12	$2,49 \pm 0,60$	55	$3,92 \pm 0,67$	12	1,43	< 0,05
13	$3,11 \pm 0,46$	55	$4,00 \pm 0,43$	12	0,89	< 0,05
14	$3,38 \pm 0,49$	55	$4,17 \pm 0,58$	12	0,78	< 0,05
15	$2,04 \pm 0,51$	55	$3,67 \pm 0,65$	12	1,63	< 0,05
16	$2,44 \pm 0,50$	55	$3,50 \pm 0,52$	12	1,06	< 0,05
17	$2,51 \pm 0,54$	55	$3,42 \pm 0,51$	12	0,91	< 0,05
18	$3,04 \pm 0,58$	55	$4,00 \pm 0,43$	12	0,96	< 0,05
19	$3,96 \pm 0,33$	55	$4,08 \pm 0,29$	12	0,12	> 0,05
20	$3,87 \pm 0,34$	55	$4,17 \pm 0,72$	12	0,29	> 0,05
21	$3,93 \pm 0,42$	55	$4,33 \pm 0,49$	12	0,41	< 0,05
22	$3,80 \pm 0,56$	55	$4,17 \pm 0,58$	12	0,37	> 0,05
23	$3,40 \pm 0,87$	55	$4,08 \pm 0,29$	12	0,68	< 0,05
24	$2,95 \pm 0,73$	55	$4,25 \pm 0,62$	12	1,30	< 0,05
25	$2,80 \pm 0,65$	55	$4,17 \pm 0,83$	12	1,37	< 0,05
26	$4,13 \pm 0,39$	55	$4,50 \pm 0,52$	12	0,37	< 0,05
27	$1,47 \pm 1,79$	55	$4,83 \pm 0,39$	12	3,36	< 0,05
28	$4,69 \pm 0,60$	55	$4,83 \pm 0,39$	12	0,14	> 0,05
29	$2,07 \pm 1,59$	55	$4,25 \pm 0,87$	12	2,18	< 0,05
30	$1,49 \pm 1,26$	55	$3,17 \pm 0,58$	12	1,68	< 0,05
31	$0,69 \pm 1,20$	55	$2,33 \pm 0,98$	12	1,64	< 0,05
32	$0,27 \pm 1,15$	55	$1,17 \pm 0,94$	12	0,89	< 0,05
ИП	$2,75 \pm 1,25$		$3,81 \pm 0,94$		1,06	< 0,05

ИП — интегральный показатель.

Тестирование по Харрису показывает, что состояние пациента существенно улучшается уже через полгода, достигает своего максимального значения к одному году после операции и сохраняется на аналогичном уровне через два года и более.

Аналогичная динамика отмечена и при определении интегрального показателя нарушения функции по нашей системе оценки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, положительная динамика всех показателей в процессе реабилитации и их изменение с низкого предоперационного, соответствующего декомпенсации функции (ниже 3 баллов), до уровня субкомпенсации (интервал от 3 до 4 баллов), показывают достаточно высокую эффективность разработанной программы.

Для оценки результатов эндопротезирования может использоваться общепринятая система по Харрису, ее динамика аналогична изменениям интегрального показателя нарушения двигательной функции. Однако последняя система позволяет оценивать отдельные элементы нарушения функции, что дает возможность более целенаправленно корректировать программу реабилитации.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.А. Насонова, Л.И. Алексеева, Е.Л. Насонов Остеоартроз тазобедренного сустава: течение, лечение и профилактика // *Consilium Medicum*. Справочник поликлинического врача. Том 05/N 8/2003.
2. Епифанов В.А., Назаренко Г.И., Героева И.Б. Коксартроз. Восстановительное лечение и послеоперационная реабилитация // *Медицина*, 2005 г. — 144 стр.
3. Кожевников О.В., Кралина С.Э., Огарев Е.В., Горохов В.Ю. Коксартроз у детей и подростков: профилактика развития при лечении врожденной и приобретенной патологии тазобедренного сустава и особенности эндопротезирования // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова* — 2007. — № 1. — С. 48–55.
4. Малахов О.А., Малахов О.О., Морев С.Ю. Эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом

коксартрозе у подростков № 4 / 2011 С. 17–22.

5. Миронов С.П., Омельяненко Н.П., Семенова Л.А. и др. Остеоартроз. Структурная характеристика и клинические проявления // *Актуальные проблемы теоретической и клинической ортоартрологии*. — М. — 2005. — С. 301–335.
6. Намазова-Баранова Л.С., Малахов О.А., Тайбулатов Н.И., Поляков С.Д., Конова О.М., Малахов О.О., Челпаченко О.Б., Жердев К.В., Табэ Е.Э., Лазуренко С.Б. Возможности восстановительного лечения пациентов ортопедического профиля в условиях современного реабилитационного центра // *Том 9*. — № 3. — 2012. — С. 32–39.
7. Неверов В.А, Камоско М.М., Басков В.Е. Эндопротезирование тазобедренного сустава у детей и подростков // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. — Том 170. — № 6. — 2011. — С. 107–112.
8. Цыкунов М.Б., Еремушкин М.А., Шарпарь В.Д. Методика клинической оценки функционального состояния тазобедренного сустава у детей и подростков // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова* 2001 № 3 — С. 13–18
9. Снетков А.М., Нуждин В.И., Котов В.Л. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава у подростков: Пособие для врачей. — М., 2004.
10. Цветкова Е.С., Алексеева Л.И. Возможности и перспективы фармакотерапии остеоартроза // *Избранные лекции по клинической ревматологии под ред. Насоновой В.А.* — М. — 2001. — С. 197–202.
11. Canale & Beaty: *Campbell's Operative Orthopaedics*, 11th ed. Copyright © 2007 Mosby, An Imprint of Elsevier
12. Wold L., McLeod R., Sim F., Unni K. *Osteoarthritis* // *Atlas of orthopedic pathology*. — W.B. Saunders Company. — 1990. — P. 84–89.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Михаил Борисович Цыкунов — д-р мед. наук, проф., зав. отд. реабилитации, адрес: 125299 Москва, ул. Приорова, 10, тел.: (495) 450-45-41, e-mail: rehcito@mail.ru; *Олег Олегович Малахов* — ст. научн. сотр., канд. мед. наук, e-mail: aligator342@mail.ru; *Олег Алексеевич Малахов* — глав. науч. сотр., д-р мед. наук, проф.; *Сергей Юрьевич Морев* — науч. сотр., канд. мед. наук.

ЭФФЕКТ ТРЕНИРОВОК С ОТКРЫТОЙ И ЗАКРЫТОЙ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ЦЕПЯМИ ПОСЛЕ ПЛАСТИКИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ*

© Н. Ницше
УДК 61:796/799
Н 70

Н. Ницше¹, Н. Шульц²

¹Факультет инженерных и информационных наук Университета Лауцица

²Институт спорта, Технический университет Хемница
(Германия)

Перевод с нем. яз. Г. Гайгер

РЕЗЮМЕ

В связи с риском развития нестабильности передней крестообразной связки после реконструктивных операций во время проведения силовых тренировок на этапе реабилитации не рекомендуется применять открытые кинематические цепи. В связи с этим целью исследования явилось изучение влияния силовых тренировок с открытой и закрытой кинематическими цепями на растяжимость передней крестообразной связки ПКС в процессе восстановительного послеоперационного лечения. Установлено, что использование открытой кинематической системы тренировок не несет дополнительного риска для результатов пластики.

Ключевые слова: ЛФК, силовая тренировка, передняя крестообразная связка, открытая и закрытая кинематические системы.

THE EFFECT OF TRAINING WITH OPEN AND CLOSED KINEMATIC MECHANISMS AFTER ANTERIOR CRUCIAL LIGAMENT SURGERY

N. Nitsche¹, N. Schultz²

¹The Faculty of Engineering and Information Sciences of Lausitz University

²The Institute of Sports, HEMNITZ UNIVERSITY
(Germany)

Tr. from German by G. Geiger

SUMMARY

Taking into consideration the risk of instability of the anterior crucial ligament after reconstructive surgery during power training (rehabilitative stage) one is not recommended to use an open kinematic mechanism. In connection with the fact mentioned the goal of the investigation is to study the influence of power training with open and closed kinematic mechanisms on the anterior crucial ligament distensibility during post-operative rehabilitation. It is determined the use of an open kinematic training mechanism leads to no risks for a surgery result.

Key words: therapeutic exercise, power training, anterior crucial ligament, open and closed kinematic mechanisms.

ВВЕДЕНИЕ

Изолированное разгибание коленного сустава без коконтракции антагонистов вызывает более значительное растягивающее действие на переднюю крестообразную связку (ПКС) [10, 31]. В этом случае удлинение ПКС достигает уровня 4%. После реконструктивных операций это может спровоцировать нестабильность сустава или разрыв ПКС. В связи с этим в послеоперационном восстановительном лечении

рекомендуется применять закрытые кинематические системы тренировок. Рефлекторное включение сгибательной мускулатуры исключает «скольжение» берцовой кости во время разгибания ноги и снижает растяжение ПКС. Вторичное раздражение ПКС может рассматриваться как биологический стимулятор регенерации и как фактор, влияющий на стабилизацию сустава [11]. В литературных источниках приводятся сравнительные данные о влиянии нагрузок на ПКС

* Источник: Nitsche N., Schulz H. Wirkung eines Trainings im offenen und geschlossenen kinetischen Systems nach vorderer Kreuzbandplastik // Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin. — 2012. — Jahrgang 63, Nr. 10.

в двух (закрытой и открытой) кинематических системах [17, 18, 26, 27, 32, 39]. Так, С. Mikkelsen et al. [26] установили, что быстрее в спорт вернулись те пациенты после пластики ПКС, которые использовали в тренировках обе кинематические системы, по сравнению с выполнявшими движения только с закрытой кинематической цепью. М.С. Morrissey et al. [27] показали, что в результате занятий с открытой кинематической цепью у пациентов наряду с приростом силы четырехглавой мышцы не увеличивалась слабость ПКС. S. Tagesson et al. [39] определили, что на 12-й неделе послеоперационных тренировок существуют значительные различия в силе разгибателей в пользу тренировок с открытой кинематической цепью. В ряде исследований было отмечено, что период наблюдения и продолжительность восстановительного лечения на практике превышают сроки, рекомендованные финансирующими структурами [27, 28, 32]. Таким образом, это не соответствует клинической практике. На основе приведенных данных можно заключить, что тренировки с открытой кинематической цепью в процессе реабилитации могут представлять пользу для пациентов, но это положение должно быть исследовано в клинических условиях. В настоящем проспективном рандомизированном исследовании проводились тренировки с открытой и закрытой кинематическими

цепями на выявление риска развития нестабильности ПКС, эффективности для развития силовых возможностей и субъективной чувствительности.

МЕТОДИКА

Объект исследования

В исследовании участвовал 31 испытуемый (23 мужчины, 8 женщин), которые были ознакомлены с правилами, утвержденными Комиссией по этике Саксонской государственной палаты врачей в Дрездене (ЕК-BR-26/08-1) (табл. 1). Травмы были получены во время занятий следующими видами спорта: футбол (n=16), гандбол (n=1), волейбол (n=2), баскетбол (n=1), горные лыжи (n=2) и прочие (n=9).

ХОД ИССЛЕДОВАНИЯ

После проведения клинического анализа и учета критериев включения в исследование пробанды участвовали в предварительном тестировании. Критериями включения в исследование являлись состояние через 10 недель после операции, трансплантат — полусухожильная/тонкая мышца, одностороннее повреждение ПКС. Критериями исключения являлись разрыв, тяжелое повреждение хрящей, выпот и ограничение сгибания коленного сустава менее чем на 90°. Всех пациентов разделили на две трени-

Таблица 1

Антропометрические данные участников тренировочных групп (ТГ)

	Закрытая цепь (ТГ 1) n=13				Открытая цепь (ТГ 2) n=13			
	возраст (лет)	вес (кг)	рост (м)	ИМТ (кг/м ²)	возраст (лет)	вес (кг)	рост (м)	ИМТ (кг/м ²)
<i>Всего n=31</i>								
Среднее значение	32,2	83,6	1,78	26,5	27,2	72,9	1,75	23,7
Стандартное отклонение	9,5	11,9	0,08	3,5	7,1	13,3	0,07	4,2
Минимум	17	68	1,64	19,5	16	55	1,62	17,4
Максимум	44	110	1,87	31,5	42	100	1,87	29,5
<i>Мужчины n=23</i>								
Среднее значение	33,2	86,4	1,81	26,4	26,5	77,6	1,78	24,3
Стандартное отклонение	9,1	10,9	0,06	2,4	5,1	12,4	0,05	2,6
Минимум	19	75	1,74	23,7	19	60	1,71	18,7
Максимум	44	110	1,9	30,5	35	100	1,89	27,9
<i>Женщины n=8</i>								
Среднее значение	26	68,5	1,65	25,3	28,7	63,7	1,68	22,2
Стандартное отклонение	12,7	0,07	0	0	10,6	10,4	0,06	2,5
Минимум	17	68	1,64	25,3	16	55	1,62	19,7
Максимум	35	69	1,65	25,3	42	84	1,78	26,5

ровочные группы: контрольную (ТГ₁ — тренировки с закрытой кинематической цепью) и экспериментальную (ТГ₂ — тренировки с открытой кинематической цепью). По окончании установленного реабилитационного периода был проведен завершающий тест.

Тестирование

Процедура тестирования состояла из Lachman-теста для выявления синдрома «выдвижного ящика» (Rolimeter, Aircast), изокинетического теста для мышц бедра (Cybex 6000 NORM, угловая скорость 120°/с, 5 повторений, концентрически-концентрический тестовый шаблон), измерения окружности бедра в положении лежа (на расстоянии 10 см и 20 см проксимальнее верхнего полюса надколенника), оценочной шкалы Lysholm и бега по «восьмерке» (расстояние — 6 м, продолжительность — 1 мин) [2]. Оценочная шкала Lysholm — опросник, с помощью которого определяют субъективное состояние пациента при проведении терапевтических мероприятий после травмы крестообразной связки [40]. Бег по «восьмерке» используется для пациентов после ППКС для определения стабильности коленного сустава при движении [2]. Задание состояло в выполнении максимального количества движений по «восьмерке» в течение 1 мин. Для изучения и клинической оценки растяжимости ПКС были проведены собственные предварительные исследования. За основу принималась критическая разница в 2 мм (среднеквадратическая ошибка (СКО) — 0,6 мм) x 2,77), а релевантность изменения — при превышении этой границы.

Программа тренировки

Вначале выполнялась 10-минутная разминка на велоэргометре (0,5–0,8 Вт/кг при 60–80 об/мин). Пробы тренировались 3-5 раз в неделю с продолжительностью 30–45 мин. Была определена исходная нагрузка на каждом тренажере, 20 повторений максимально. Тренировка осуществлялась на круговых и блочных тренажерах в определенной последовательности (табл. 2).

Вес груза на тренажере выбирался таким образом, чтобы при последних двух повторениях развивалась значительная усталость. Тренировки проводились с 15–20 повторениями в 4–5 подходов, при этом через определенные отрезки времени нагрузка на тренажерах увеличивалась в зависимости от самочувствия пациента (рис. 1).

Статистические методы

Для проверки нормальности распределения был использован тест Shapiro Wilk (n<50). Нормально распределенные данные (в том числе групповые



Рис. 1. Примеры упражнений для укрепления разгибателей бедра: а) жим ногами с закрытой кинематической цепью, б) разгибание коленного сустава с открытой кинематической цепью

Таблица 2

Упражнения для обеих ТГ для основных групп мышц

Группы мышц	Упражнения с закрытой кинематической цепью	Упражнения с открытой кинематической цепью
Разгибатели бедра (m. vastus medialis, m. vastus lateralis, m. vastus intermedius, m. rectus femoris)	Жим ногами	Разгибание ног
Сгибатели бедра (m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus)	Сгибание на блочном тренажере	Сгибание ног
Разгибатель тазобедренного сустава (m. gluteus maximus, medius et minimus)	Сгибание коленных суставов	Разгибание в тазобедренных суставах
Мышцы голени (m. gastrocnemius, m. soleus)	Разгибание голени	Разгибание голени

отличия) анализировались с помощью t-теста. Ненормально распределенные данные обрабатывались с помощью критериев Wilcoxon-Mann-Whitney. Воздействие фактора времени и системы тренировки (СТ) изучались на основе дисперсионного анализа. Уровень достоверности корректировался посредством теста Bonferroni. Вероятность увеличения или уменьшения степени растяжимости выражался относительным риском (ОР) и отношением шансов (ОШ). Величина эффекта рассчитывалась по Cohen's d. Уровень достоверности — 5%.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все пробанды завершили исследование без осложнений. Пациенты проделали 13±2,9 единиц назначенных им тренировок. ТГ₁ тренировалась 12±2 дня, ТГ₂ — 14±3 дня (p>0,05). До операции на пораженной

ноге в обеих группах выявлялся слабо выраженный симптом «выдвижного ящика» (t-тест, p<0,01) (табл. 3).

У одного пациента из ТГ₁ и двух из ТГ₂ при проведении завершающего теста было установлено превышение критической разницы в 2 мм. Относительный риск (ОР) повышенной растяжимости составил в обеих тренировочных группах 0,96 (95%, индекс совпадения (ИС) — 0,8–1,2). У девяти пациентов из ТГ₂ и трех из ТГ₁ выявлено редуцирование симптома «выдвижного ящика» на 1,7 мм. Вероятность его редуцирования была отмечена в группе, выполнявшей упражнения с открытой кинематической цепью в 50%, с закрытой — в 23% случаев. Отношение шансов незначительного растяжения ПКС составила 3,3 (95%, ИС — от 0,7 до 16,3). Кроме того, выявлены значительные различия показателей максимального крутящего момента для оперированной и интактной конечностей в начале

Таблица 3

Динамика результатов исследования (средние значения и стандартные отклонения)

Параметры	Кинематическая цепь	Завершающий тест	Сила эффекта	P	СТ	p
<i>Тест «выдвижного ящика» (мм)</i>						
НКС*	закрытая	6,4±2,1	1,8±6,4	0	p>0,05	>0,05
	открытая	7,2±1,9	7,2±2,0	0	p>0,05	
ОКС	закрытая	8,2±1,6	7,8±1,8	0,22	p>0,05	>0,05
	открытая	8,4±1,9	8,6±1,3	0,08	p>0,05	
<i>Максимальный крутящий момент ОКС (Нм)</i>						
сгибателей	закрытая	67,4±28,4	93,8±27,7	0,94	p<0,01	>0,05
	открытая	68,9±23,4	93,4±24,9	1,02	p<0,01	
разгибателей	закрытая	74,1±27,4	98,1±42,8	0,6	p<0,01	>0,05
	открытая	78,7±35,3	111,6±41,3	0,85	p<0,01	
<i>Двухстороннее различие силы (%)</i>						
сгибателей	закрытая	31,8±24,1	17,1±17,8	0,7	p<0,01	>0,05
	открытая	28,8±14,7	17,0±12,0	0,91	p<0,01	
разгибателей	закрытая	48,6±24,2	37,0±23,9	0,44	p<0,01	>0,05
	открытая	46,6±18,5	30,9±14,8	0,77	p<0,01	
<i>Окружность бедра (см)</i>						
проксимально от надколенника на 10 см	закрытая	1,7±1,0	1,5±1,2	0,13	p<0,05	>0,05
	открытая	2,5±1,3	1,6±1,2	0,69	p<0,05	
на 20 см	закрытая	2,3±1,8	1,7±1,9	0,29	p<0,01	>0,05
	открытая	2,6±2,0	1,8±1,4	0,6	p<0,01	
<i>Оценочная шкала Lysholm</i>	закрытая	71,5±23,2	77,4±20,9	0,27	p<0,01	>0,05
	открытая	74,2±10,9	84,7±5,9	1,23	p<0,01	
<i>Бег по «восьмерке» (количество кругов)</i>	закрытая		9,5±2,1			>0,05
	открытая		10,7±1,6			

*Сокращения: СТ — система тренировки, НКС — неповрежденный коленный сустав, ОКС — оперированный коленный сустав, Нм — ньютон-метр, P — вероятность.

и к концу тренировки ($p < 0,05$). После проведения тренировок в обеих группах отмечалось значительное повышение максимального крутящего момента и двухстороннее увеличение силы и окружности бедер (ANOVA, $p < 0,001$). Обе группы показали значительное улучшение показателей по оценочной шкале Lysholm. Групповой эффект по всем параметрам не был установлен (ANOVA, $p > 0,05$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование в клинических условиях было направлено на изучение воздействия тренировок в открытой и закрытой кинематических цепях во время амбулаторной реабилитации больных после ППКС. С этой целью анализировали состоятельность пластики, восстановление мышечной силы, объема бедра, бег по «восьмерке» и общее состояние. Общее состояние фиксировалось посредством оценочной шкалы Lysholm, которая является валидированным опросником при травмах коленного сустава [40]. С помощью этой анкеты оценивают функциональные ограничения при повседневных нагрузках, такие как подъем по лестнице или приседание на корточки. Опасные движения без противодействия с быстрым изменением направления движения после приземления или при внезапной остановке могут привести к травме крестообразных связок [30]. Для проверки переносимости этих нагрузок через 3–8 месяцев после операции и возможности возобновления занятий спортом проводятся двигательные тесты [2, 40]. Надежный тест, который применялся в данном исследовании — бег по «восьмерке». В связи с тем что исследование проводилось с 10-й по 14-ю послеоперационную неделю, бег по «восьмерке» ввиду опасности перенапряжения использовался только для заключительного тестирования. Несмотря на то что в реабилитационных центрах сложно набрать однородную группу пациентов, в данном исследовании это условие было соблюдено. Из-за неравномерного распределения по признаку пола, связанного с небольшим количеством женщин в группах, определенные эффекты не могли быть исследованы. Нагрузочный тест на сустав в открытой кинематической цепи после пластики ПКС проводился с 10-й недели после операции, так как слишком ранняя нагрузка после реконструкции связки могла

спровоцировать нестабильность сустава [13].

Симптом «выдвижного ящика» во время проведения Lachmann-теста зависит от таких факторов, как сила растяжения, напряжение мышц, а также от гормонального фона. Из-за отсутствия литературных данных по данному вопросу учитывались результаты собственного предварительного исследования, определившие вариабельность границ растяжимости до 2 мм.

Полученные в обеих группах результаты показали, что тренировка в открытой кинематической цепи всегда приводила к более высокому положительному эффекту (рис. 2). Другими словами, наибольшая эффективность во время силовых тренировок по результатам анализа изучаемых параметров свидетельствовала в пользу упражнений с открытой кинематической цепью.

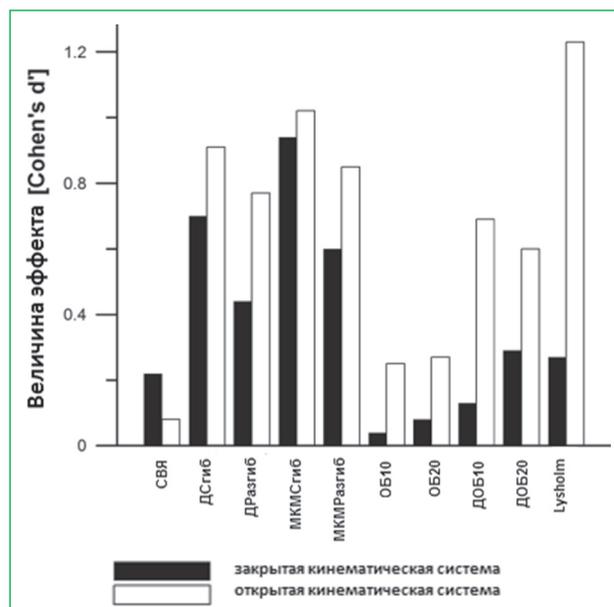


Рис. 2. Сравнительный анализ исследуемых параметров оперированной конечности.

Сокращения: СВЯ — симптом «выдвижного ящика» передней крестообразной связки, ДСгиб — двусторонний дефицит сгибателя, ДРазгиб — двусторонний дефицит разгибателя, МКМСгиб — максимальный крутящий момент сгибателя, МКМРазгиб — максимальный крутящий момент разгибателя, ОБ — окружность бедра (на 10 и 20 см проксимальнее надколенника), ДОБ — двусторонняя разница окружности бедер, Lysholm — оценочная шкала по Lysholm

Риск возникновения нестабильности сустава для пациентов в обеих группах был равным (рис. 3). Вероятнее всего, тренировка с открытой кинематической цепью оказывала более выраженное растягивающее действие на трансплантат [27, 39]. B. Fleming et al. [10]

считают, что до 4,4% случаев растяжения ПКС происходит при увеличении объема движений в коленном суставе, но не оказывает отрицательного влияния на трансплантат. Растяжение от 1,7 мм до 1,8 мм можно рассматривать как сопутствующее [8, 22]. При активном растяжении коленного сустава сила напряжения возрастает [35]. Установлено, что величина максимально допустимого напряжения на трансплантат спустя три месяца после реконструкции КПС может достигать до 414 Н, однако в этот период необходимо особенно строго следовать индивидуальному подходу [25, 35]. Shoemaker et al. [37] рассчитали, что при растяжении тканей области коленного сустава на трупном материале сила напряжения возрастает до $38,1 \pm 10$ Н.

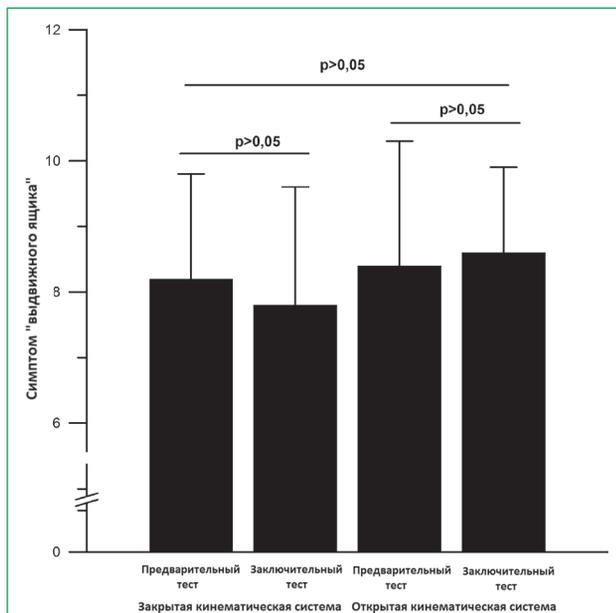


Рис. 3. Выраженность симптома «выдвижного ящика» по результатам предварительного и заключительного тестов в обеих тренировочных группах.

Относительный риск развития нестабильности сустава — 0,96 (95% ИС 0,8–1,2) и отношение шансов вероятности рецидива — 3,3 (95% ИС 0,7–16,3) больше для группы с тренировками в открытой кинематической цепи (p — вероятность, ИС — индекс совпадения).

Вторичное растяжение ПКС при активном разгибании посредством изолированного сокращения четырехглавой мышцы, по-видимому, не оказывает отрицательного влияния. Можно предположить, что соединительная ткань «поглощает» силу нагрузки. Исследования тренировок в течение нескольких недель показали сопоставимые результаты [16, 20, 28, 32, 39]. За счет умеренного растяжения транс-

плантата появляется положительный стимул для пролиферации тканей сустава, что способствует повышению его стабильности [11]. M.C. Morrissey et al. [27] установили, что более высокой силовой нагрузке соответствует менее значительный уровень растяжения. A. Heijne et A.S. Werner [17] исследовали тренировки с использованием открытой и закрытой кинематических цепей на 2-й и 12-й неделях после операции и не выявили повышения растяжимости ПКС. В настоящем исследовании у пациентов отмечены значительные различия силы в оперированной конечности по отношению к здоровой. Возникший недостаток в разгибателях связан с селективной мышечной атрофией медиальной головки четырехглавой мышцы бедра, которая возникает непосредственно после травмы [12]. У пациентов отмечается включение функционального адаптационного механизма, который снижает напряжение на четырехглавую мышцу за счет увеличения работы ишиокруральных мышц [4]. Понижение нейронной активации при поврежденной структуре сустава является причиной снижения силы мышц [24, 41]. В обеих группах после проведенных тренировок наблюдался дефицит силы разгибателей коленного сустава по сравнению с его сгибателями. Незначительное повышение силы разгибателей было отмечено только в ТГ₂, вопреки мнению о том, что разгибание коленного сустава в открытой кинематической цепи вызывает повышенную нейромышечную активность в четырехглавой мышце [20, 29]. C. Mikkelsen et al. [26] и S. Tagesson et al. [39] получили результаты, свидетельствующие в пользу тренировок в открытой кинематической системе при восстановлении мышечной силы. Существенный двухсторонний дефицит силы после реабилитации указывает на отсутствие полного восстановления нейромышечной регуляции. Только сравнительное различие в силе на 5–10% может рассматриваться как норма [21]. Зависящий от финансирующих структур период в 15–20 дней для большинства пациентов оказался слишком коротким. Улучшение внутри- и межмышечной координации влияет на восстановление мышечной силы особенно на начальном этапе тренировки. Реинтеграция трансплантата в нервно-мышечную систему сопровождается восстановлением афферентной импульсации, способствующей, в свою очередь, увеличению силы [6]. Измерения с

применением рулетки являются практичным и надежным способом квантификации разницы объема [3, 34, 38]. После тренировок наблюдалось значительное сокращение разницы объема, в то время как в послеоперационном периоде (14-я неделя) она классифицирована как незначительная. Степень различий после ППКС соотносилась к силовой недостаточности четырехглавой мышцы [5]. Однако прирост силы не должен сопровождаться уменьшением разницы объема мышц [9]. За счет кислородного и АТФ-дефицита в клетках мышцы при ее гипертрофии происходит активация нуклеиновых кислот и синтеза белка. Силовые тренировки с нарушением Z-дисков приводят к увеличению IGF-1 цитокинов (IL-4) и MGF (механический фактор роста), которые стимулируют клеточную активацию [14, 15, 19, 23, 33]. Только в течение шести недель силовые тренировки приводят к возбуждению рецепторов IL-4 [1, 33]. Поскольку во время исследования период тренировок составил максимум четыре недели, продолжительность влияния тренировок была недостаточной для восстановления. Таким образом, адаптация была ограничена в основном нейронными механизмами. В соответствии с оценочной шкалой Lysholm в обеих группах улучшилось эмоциональное состояние пациентов при повседневных нагрузках. Подобный факт удалось установить S. Tagesson et al. [39]. Вместе с тем лишь у 85% здоровых мужчин и 69% здоровых женщин итоговый подсчет по шкале составляет 100 пунктов [7, 40].

В заключение следует отметить, что обе тренировочные системы могут безопасно применяться после пластики ПКС. Однако для пациента открываются дополнительные возможности по расширению арсенала упражнений и предотвращению однообразия тренировок. Сохраняется необходимость в рассмотрении вопроса о влиянии сочетания обеих кинематических систем на снижение двустороннего дефицита в клинических условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Adams G. Die molekulare Antwort der Skelettmuskulatur auf Krafttraining // Dtsch. Z. Sportmed. — 2010; 61. — S. 61–67.
2. Ageberg E., Zätterström R., Moritz U. Stabilometry and one-leg hoptest have high-retest reliability // Scand J. Med. Sci Sports.

- 1998; 8. — P. 198–202. doi:10.1111/j.1600-0838.1998.tb00192.x.
3. Alonso A., Hekeik P., Adams R. Predicting a recovery time from the initial assessment of a quadriceps contusion // Aust. J. Physiother. — 2000; 46. — P. 167–177.
4. Appell H.J. Skeletal muscle Atrophy during immobilization // Int. J. Sports Med. — 1986; 7. — P. 1–5. doi:10.1055/s-2008-1025725.
5. Arangio G.A., Chen C., Kalady M., Reed J.F. Thigh muscle size and strength after anterior cruciate ligament reconstruction and rehabilitation // J. Orthop. Sports Phys. Ther. — 1997; 26. — P. 238–243.
6. Biedert R.M. Rehabilitation nach Kreuzbandverletzung // Orthopädie Technik. — 1998; 11. — S. 859–860.
7. Demirdjian A.M., Petrie S.G., Guanche C.A., Thomas K.A. The outcomes of two knee scoring questionnaires in a normal population // Am. J. Sports Med. — 1998; 26. — P. 46–51.
8. Ellison A.E., Berg E.E. Embryology, anatomy, and function of the anterior cruciate ligament // Orthop. Clin. North. Am. — 1985; 16. — P. 3–14.
9. Enoka R.M. Muscle strength and its development. New perspective // Sports Med. — 1988; 6. — P. 146–168. doi:10.2165/00007256-198806030-00003.
10. Fleming B., Beynnon B., Renström P. The strain behavior of the anterior cruciate ligament during stair climbing: an in vivo study // Arthroscopy, 1999. P. 185–191. doi:10.1053/ar.1999.v15.015018.
11. Fleming B.C., Renstrom P.A., Beynnon B.D., Braden C., Engstrom B., Peura G.D., Badger G.J., Johnson R.J. The effect of weightbearing and external loading on anterior cruciate ligament strain // J. Biomech. — 2001; 34(2). — P. 163–170. doi:10.1016/S0021-9290(00)00154-8.
12. Freiwald J., Starischka S., Engelhard. M. Rehabilitatives Krafttraining // Dtsch. Z. Sportmed. — 1993; 44. — P. 368–378.
13. Fujimoto E., Sumen Y., Urabe Y., Deie M., Murakami Y., Adachi N., Ochi M. An early return to vigorous activity may destabilize anterior cruciate ligaments reconstructed with hamstring grafts // Arch. Phys. Med. Rehabil. — 2004; 85. — P. 298–302. doi:10.1016/S0003-9993(03)00621-X.
14. Hameed M., Orrell R.W., Cobbold M., Goldspink G., Harridge S.D. Expression of IGF-I splice variants in young and old human skeletal muscle after high resistance exercise // J. Physiol. — 2003; 547. — P. 247–254. doi:10.1113/jphysiol.2002.032136.
15. Hawke T.J., Garry D.J. Myogenic satellite cells: physiology to molecular biology // J. Appl. Physiol. — 2001; 91. —

- P. 534–551.
16. Hehl G., Hoellen I., Wissmeyer T., Ziegler U. Isokinetic muscle training with high motion speeds in the rehabilitation following surgical treatment of fresh anterior cruciate rupture // *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.* — 1995; 133. — S. 306–310. doi:10.1055/s-2008-1039797.
 17. Heijne A, Werner A.S: Early versus late start of open kinetic chain quadriceps exercises after ACL reconstruction with patellar tendon or hamstrings graft: a prospective randomized outcome study // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* — 2007; 15. — P. 402–414. doi:10.1007/s00167-006-0246-z.
 18. Hooper D.M., Morrissey M.C., Drechsler W., Morrissey D., King J. Open and closed kinetic chain exercise in the early period after anterior cruciate ligament reconstruction. Improvements in level walking, stair ascent, and stair descent // *Am. J. Sports Med.* — 2001; 29. — P. 167–174.
 19. Horsley V., Jansen K.M., Mills S.T., Pavlath G.K. IL-4 acts as a myoplast recruitment factor during mammalian growth // *Cell.* — 2003; 113. — P. 483–494. doi:10.1016/S0092-8674(03)00319-2.
 20. Irish S.E., Millward A.J., Wride J., Haas B.M., Shum G.L. The effect of closed-kinetic chain exercises and open-kinetic chain exercise on the muscle activity of vastus medialis oblique and vastus lateralis // *J. Strength. Cond. Res.* — 2010; 24. P. 1256–1262. doi:10.1519/JSC.0b013e3181cf749f.
 21. Kannus P. Isokinetic Evaluation of muscular Performance: Implication for Muscle Testing and Rehabilitation // *Int. J. Sports Med.* — 1994; 15. S. 11–18. doi:10.1055/s-2007-1021104.
 22. Kennedy J.C., Hawkins R.J., Willis R.B. Strain gauge analysis of knee ligaments // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 1977; 129. — P. 225–229.
 23. Liu Y., Heinichen M., Wirth K., Schmidtbleicher D., Steinacker J.M. Activation of satellite cells in human skeletal muscle in response to strength training // *Med. Sci Sports Exerc.* — 2005; 37. — S. 72.
 24. Ludwig M. Verbesserung der Trainierbarkeit der Quadrizepsmuskulatur nach vorderer Kreuzbandplastik durch Akupunktur // *Dtsch. Z. Sportmed.* — 2001; 52. — P. 100–103.
 25. Markolf K.L., Gorek J.F., Kabo J.M., Shapiro M.S. Direct measurement of resultant forces in the anterior cruciate ligament // *J. Bone Jt. Surg.* — 1990; 72. — P. 557–567.
 26. Mikkelsen C., Werner S., Erikson E. Closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadriceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports: a prospective matched follow-up study // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* — 2000; 8. — P. 337–342. doi:10.1007/s001670000143.
 27. Morrissey M.C., Perry M.C., King J.B. Is knee laxity change after ACL injury and surgery related to open kinetic chain knee extensor training load? // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* — 2009; 88. — P. 369–375.
 28. Morrissey M.C., Hudson Z.L., Drechsler W.I., Coutts F.J., Knight P.R., King J.B. Effects of open versus closed kinetic chain training on knee laxity in the early period after anterior cruciate ligament reconstruction // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* — 2000; 8. — P. 343–348. doi:10.1007/s001670000161.
 29. Nitzsche N., Wilke C., Zschäbitz D., Schulz H. Vergleich der Aktivität ausgewählter Muskeln im geschlossenen und im offenen System bei unterschiedlichen Intensitäten // *Ertelt T. (Hrsg.) Beiträge zur Bewegungswissenschaft. Bd. 2. Hamburg: Verlag Dr. Kovac, 2011. — S. 39–49.*
 30. Olsen O.E., Myklebust G., Engebretsen L., Bahr R. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball — a systematic video analysis // *Am. J. Sports Med.* — 2004; 32. — P. 1002–1012. doi:10.1177/0363546503261724.
 31. Pässler H.H., Shelbourne K.D. Biologische, biomechanische und klinische Konzepte zur Nachbehandlung nach Bandeingriffen am Knie // *Orthopade.* — 1993; 22. — S. 121–135.
 32. Perry M.C., Morrissey M.C., King J.B., Morrissey D., Earnshaw P. Effects of closed versus open kinetic chain knee extensor resistance training on knee laxity and leg function in patients during the 8- to 14-week post-operative period after anterior cruciate ligament reconstruction // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* — 2005; 13. — P. 357–369. doi:10.1007/s00167-004-0568-7.
 33. Prokopchuk O., Liu Y., Wirth K., Schmidtbleicher D., Steinacker J.M. Response of IL-4 and IL-4r of Human skeletal muscle strength training // *Med. Sci Sports Exerc.* — 2005; 37. — S. 241.
 34. Rudroff T. Functional capability is enhanced with semitendinosus-thigh patella tendon ACL repair // *Med. Sci Sports Exerc.* — 2003; 35. — P. 1486–1492. doi:10.1249/01.MSS.0000084425.07852.7D.
 35. Rupp S., Hopf T., Gleitz M., Hess T. Biomechanische Grundlagen in der Nachbehandlung der Ersatzplastik des vorderen Kreuzbandes // *Unfallchirurgie.* — 1994; 20. — S. 303–310. doi:10.1007/BF02588742.
 36. Shelbourne K.D., Patel D.V. Timing of surgery in anterior cruciate ligament-injured knees // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* — 1995; 3. — P. 148–156. doi:10.1007/

- BF01565474.
37. Shoemaker S.C., Adams D., Daniel D.M., Woo S.L. Quadriceps/ anterior cruciate graft interaction // Clin. Orthop. Relat. Res. — 1993; 294. — P. 379–390.
38. Soderberg G.L., Ballantyne B.T., Kestel L.L. Reliability of lower extremity girth measurements after anterior cruciate ligament reconstruction // Physiother. Res. Int. — 1996; 1. — P. 7–16. doi:10.1002/pri.43.
39. Tagesson S., Öberg B., Good L., Kvist J. A Comprehensive Rehabilitation Program With Quadriceps Strengthening in Closed Versus Open Kinetic Chain Exercise in Patients with Anterior Cruciate Ligament Deficiency. A Randomized Clinical Trial Evaluating Dynamic Tibial Translation and Muscle Function // Am. J. Sports Med. — 2008; 36. — P. 298–307. doi:10.1177/0363546507307867.
40. Tegner Y., Lysholm J. Rating systems in evaluation of knee ligament injuries // Clin. Orthop. Relat. Res. — 1985; 198. — P. 43–49.
41. Wilke C., Froböse I. Quantifizierung propriozeptiver Leistungen von Kniegelenken // Dtsch. Z. Sportmed. — 2003; 2. — P. 49–54.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Nico Nitzsche
 Fakultät für Ingenieurwissenschaften und Informatik
 Hochschule Lausitz
 Fakultät 1/ Gebäude 16
 Großenhainer Str. 57
 01968 Senftenberg
 E-Mail: nico.nitzsche@hs-lausitz.de

БОЛИ В НИЖНЕЙ ЧАСТИ СПИНЫ В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

© Е.А. Черепанов
 УДК 616.711.9
 Ч 46

Е.А. Черепанов¹, С.Е. Назарян²
¹Клиника «Медикал Клуб»
²Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна
 (Москва)

РЕЗЮМЕ

Срезное описательное исследование временной нетрудоспособности при болях в спине в спорте высших достижений подтвердило актуальность проблемы: более двух третей исследованных спортсменов имели в анамнезе такие боли, более трети испытывают их регулярно. Спортсмены, которые временно отказывались от занятий спортом, чаще демонстрировали убежденность в уязвимости позвоночника, что могло приводить к иррациональным поведенческим реакциям.

Ключевые слова: боли в нижней части спины, спорт, эпидемиология, заболевания позвоночника, убеждения.

LOW BACK PAIN IN ELITE ATHLETES

Е.А. Cherepanov¹, S.E. Nazaryan²
¹"Medical Club" clinic

²Federal State Healthcare Institution of the FMBC named after A.I. Burnazyan

SUMMARY

Cross-sectional observational study of temporal disability related to back pain in elite athletes confirmed the importance of the problem. More than two-thirds of the surveyed athletes have complained of the back pain at some point in their career, more than a third have this kind of pain regularly. The athletes who temporarily refused to exercise often believe in vulnerability of their spines that could lead to irrational behavioral reactions.

Key words: low back pain, sports, epidemiology, spinal diseases, beliefs.

ВВЕДЕНИЕ

Боли в спине беспокоят миллионы людей и являются не только одной из самых частых причин об-

ращения к врачам, но и источником нетрудоспособности до 8% населения. В настоящее время известно, что это состояние может возникать у людей с самым

разным образом жизни, причем неблагоприятными факторами являются как низкий уровень активности, так и тяжелый физический труд. Профессиональный спорт связан со значительными нагрузками, однако влияние его на состояние спины неоднозначно. С одной стороны, он обладает неблагоприятным действием, провоцируя, например, развитие дегенерации дисков или спондилолистеза, а с другой — профилактическим за счет развития гибкости и тренировки мышц [5].

Существующие результаты исследований влияния профессионального спорта на боли в спине и на возможность при этом заниматься спортом весьма противоречивы. По данным Dreisinger et al., в зависимости от вида спорта вероятность появления болей в спине колеблется от 1,1% до 30% [5]. Такой разброс не удивителен: продолжительность, тип и интенсивность нагрузок в различных видах спорта отличаются очень сильно. Это означает, что невозможно обсуждать влияние спорта на состояние спины в целом, не учитывая конкретный характер нагрузок.

По мнению Bahr et al., боль в спине относительно чаще встречается у спортсменов, которые занимаются видами спорта на выносливость, включающих специфическую нагрузку на позвоночник [2]. По данным Villavicencio et al., болью в спине страдают 67,8% триатлетов [13]. Существуют свидетельства о негативном влиянии циклических нагрузок на спину, примером такого вида спорта может быть гребля. В одном из исследований отмечено, что по сравнению слыжными гонками и спортивным ориентированием этот вид спорта связан с более частыми обращениями к врачу по поводу болей в спине (разница между количеством эпизодов болей в течение года между указанными видами спорта была недостоверной) [6].

До сих пор не прекращаются дебаты о влиянии занятий спортивной гимнастикой на развитие боли в спине. По данным Piazza M et al., у профессиональных гимнасток высока вероятность появления болей в спине, однако после завершения карьеры отличий от популяции в среднем не наблюдается [8]. В другом исследовании установлено, что в контрольной (неспортивной) группе вероятность появления болей в спине оказалась выше, т.е. занятия гимнастикой не являются фактором риска [4].

На развитии боли сказывается не только характер

нагрузок, но и их продолжительность. В исследовании Kujala et al. выявлена прямая связь между средней продолжительностью тренировок в неделю и развитием боли [7]. В исследовании Foss et al. показано, что при суммарной продолжительности тренировок свыше 500 ч/год боли в спине возникают существенно чаще, чем при их продолжительности менее 200 ч/год. Однако те же авторы отметили, что анамнез с указанием на болевые эпизоды с большей достоверностью связан с новым обострением, чем продолжительность тренировок [6]. В исследовании Verni отмечено, что боли в спине у пловцов возникают чаще либо в начале сезона, когда уровень подготовки ниже, либо в конце сезона, когда возрастает уровень нагрузки перед соревнованиями [12].

Как и в популяции в целом, в 80–90% случаев болей в спине у спортсменов нет возможности точно установить морфологический источник боли. Вероятно, что в большинстве случаев боли носят мышечный характер, однако важно уметь дифференцировать субъективные симптомы у спортсменов, склонных к самоограничению, от постоянных или рецидивирующих болей, которые могут быть вызваны патологией. Наиболее характерным примером является спондилолиз, риск которого возрастает при повышенных нагрузках на задний опорный комплекс позвоночника [3, 9]. Есть данные о более быстрой дегенерации дисков у спортсменов [13], однако остается неясным, имеет ли это различие клиническое значение [3]. В целом, в силу более молодого возраста спортсменов вероятность выявления дискогенной боли в спине, стеноза позвоночного канала или спондилоартроза значительно ниже, чем в среднем в популяции [9].

В конце 80-х годов прошлого столетия боль в спине стали рассматривать во взаимосвязи с психическими процессами и социальными факторами. За последние 20 лет в различных странах были проведены исследования, которые подтвердили распространенность заблуждений, способных негативно повлиять на прогноз болевого синдрома. В ряде независимых



Е.А. Черепанов



С.Е. Назарян

исследований обнаружено, что отдаленный прогноз в большей степени зависит от интерпретации пациентом своего состояния, чем от результатов физикальных обследований. Известно, что лишь около 40% пациентов снижают свою активность под влиянием испытываемых ими болей, большинство же ограничивают себя вследствие поведенческих реакций. Осознание уязвимости спины способствует необоснованному избеганию физической активности и развитию хронической боли в спине с длительной нетрудоспособностью [10], причем негативное влияние подобных ограничений тем заметнее, чем выше исходный уровень активности пациента [11]. Это означает, что иррациональные поведенческие реакции теоретически могут оказывать заметное влияние на возвращение к занятиям спортом при болях в спине у профессиональных спортсменов и требуют отдельного изучения.

Цель исследования

Описательное исследование распространенности болей в нижней части спины и убеждений в этом состоянии у атлетов в спорте высших достижений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящее исследование является фрагментом более масштабной работы, направленной на изучение представлений населения о болях в нижней части спины и о болезнях позвоночника. Исследование базировалась на ряде публикаций западных авторов, в которых демонстрировалось существование определенного набора стереотипных заблуждений. В качестве прообраза инструмента были использованы «Опросник убеждений о спине», «Опросник страха и избегания» и «Семь мифов о болях в спине». Поскольку характер заблуждений может зависеть от культурной и языковой среды, одним из авторов данной работы разработана анкета, содержащая наиболее типичные для русскоязычного населения ошибочные убеждения [1, 10, 14].

Дизайн исследования: одномоментное срезовое описательное исследование.

Использована анкета, содержащая 36 заведомо ложных утверждений о позвоночнике и болях в спине. Испытуемым предлагалось выразить свое отношение к каждому из утверждений, поставив в одну из двух граф пометку «согласен» или «не согла-

сен». Все ответы «согласен» считаются ошибочными, таким образом, простой подсчет положительных ответов позволяет оценить уровень знаний. Каждый испытуемый также отвечал на вопросы об уровне образования, о возрасте, виде спорта, о наличии в анамнезе эпизодов болей в спине, об их частоте и продолжительности вынужденных перерывов в занятиях спортом из-за болей в спине. Обсуждение ответов с испытуемыми не проводилось.

В исследование включен 91 спортсмен, обратившийся для планового медицинского осмотра по причинам, не связанным с какой-либо патологией позвоночника. Из 91 участника исследования 5 занимаются игровыми (футбол, баскетбол), 5 — сложнокоординационными, остальные 81 — циклическими видами спорта (академическая гребля, биатлон, бег, лыжные гонки, плавание). Возраст участников исследования составил от 16 до 35 лет, (в среднем — 21,7 года), в исследовании приняли участие 52 женщины и 39 мужчин.

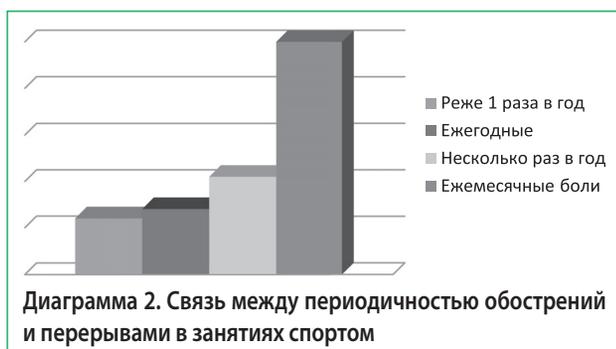
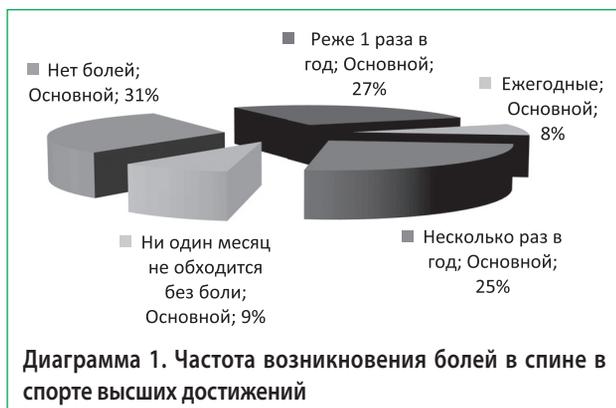
Статистический анализ: описательный характер исследования не предполагает тестирования какой-либо гипотезы, вследствие чего для отражения результатов могут быть применены только методы описательной статистики. Уровень заблуждений оценивался в процентах, максимальная оценка в 100% (36 положительных ответов из 36 возможных) соответствует наименьшему уровню знаний.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Из всех спортсменов, принявших участие в исследовании (91 человек), никогда не сталкивались с болями в спине только 28. Средний возраст у тех, кто испытывал боли в спине, и у тех, у кого она никогда не болела, одинаков (21,5 и 21,9 года соответственно). Частота возникновения эпизодов болей отражена на диаграмме 1.

Из всех участвующих в исследовании спортсменов (91) только 14 прекращали занятия в связи с болями в спине, из них лишь у одного перерыв в занятиях составил более 1-го месяца. Связь между временными отказами от занятий спортом и частотой возникновения обострений отражена на диаграмме 2.

Для выявления возможных факторов риска убеждения спортсменов были сгруппированы по двум признакам — наличие в анамнезе жалоб на боли в



спине и связанные с этим перерывы в занятиях спортом. В табл. 1 и 2 приведена информация только по показателям, различающимся на 10 процентов или более. Ответы отсортированы в порядке убывания различий.

ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на ряд ограничений, присущих данному исследованию, его результаты соответствуют литературным данным. Подтверждаются сведения о высокой частоте болей в спине в спорте высших достижений: 63 спортсмена из 91 участника исследования (более двух третей) в разное время испытывали боли в спине, причем 38 из них — ежегодно или чаще.

При этом вероятность появления болей в спине и вынужденных перерывов в занятиях спортом зависит от вида нагрузок. Так, академическая гребля у большинства спортсменов сопровождается болями в нижней части спины, которые тем не менее редко приводят к отказу от занятий спортом. Представители

Таблица 1

Эпизоды болей в спине и вынужденные перерывы в занятиях различными видами спорта

Вид спорта	Число опрошенных спортсменов	Наличие болей в анамнезе	Вынужденные перерывы в занятиях спортом в анамнезе
Академическая гребля	20	17	1 (3 дня)
Баскетбол	4	3	2 (2 недели и 1 месяц)
Биатлон и лыжные гонки	31	18	0
Легкая атлетика	25	18	9 (от 2 дней до 6 месяцев)
Футбол	1	1	1 (4 дня)
Плавание	2	1	0
Художественная гимнастика	5	3	1 (1 месяц)

Таблица 2

Распространенность отдельных заблуждений о позвоночнике и болях в спине

Утверждение	Ошибки	Наличие болей в анамнезе		Перерывы в занятиях	
		Да	Нет	Да	Нет
Если появилась боль в спине, то нужно сделать рентгенограмму	57%			38%	60%
Благодаря современным методам обследования, таким как рентгенография, магнитно-резонансная томография или компьютерная томография, врачи почти всегда могут увидеть изменения в позвоночнике, которые вызывают боль	89%				
Если обнаружена грыжа диска, то необходимо хирургическое лечение	41%	34%	57%	7%	47%
Вероятность паралича после операции на позвоночнике высока	53%				
К хирургическому лечению нужно прибегать только в самых крайних, исключительных случаях, когда остальные методы уже испробованы	88%	94%	75%		
Боль после поднятия тяжести свидетельствует о том, что в позвоночнике что-то повредилось	34%			50%	31%
В большинстве случаев при наличии болей в спине человек не может работать	44%	37%	61%		

ДИСКУССИИ

Физическая активность при болях в спине крайне нежелательна	70%	65%	81%	57%	72%
Если появились боли в спине, необходимо максимально ограничивать нагрузки, пока боль полностью не пройдет	55%	51%	65%		
При появлении болей в спине желательно придерживаться постельного режима	20%			14%	21%
Травмы и поднятие тяжестей — главные причины болей в спине	63%			86%	58%
Проблемы с позвоночником часто сопровождаются пережатием важных нервов, которые регулируют работу нашего организма. Из-за этого появляются проблемы с внутренними органами	73%				
Работая физически и поднимая тяжести, мы разрушаем позвоночник	35%				
Боль в спине свидетельствует о том, что пережат какой-то нерв	48%			36%	51%
Диск подвижен. Из-за этого он может "выскочить" со своего места или сместиться	66%				
Любое лечение имеет срок действия. Чем лучше лечение, тем этот срок больше, но после истечения этого срока необходимо повторять лечение	65%	68%	57%	43%	69%
После операции многие методы лечения перестают помогать или запрещены	38%			29%	40%
После блокад (инъекций препаратов в болевые точки) обычное лечение перестает помогать. К блокадам может наступить привыкание, и их придется регулярно повторять	48%			21%	53%
Блокады — это просто временное обезболивание, а не лечение, поэтому их применение бессмысленно	50%	56%	37%	21%	53%
Боли в спине нужно обязательно лечить, иначе мы рискуем лишиться здоровья навсегда	86%	83%	93%	100%	83%
Остеохондроз и другие болезни позвоночника в последние годы значительно "помолодели"	78%	82%	69%		
Неправильные парты в школе, сидение детей и подростков перед компьютером приводят к сколиозу и остеохондрозу	96%				
Если есть протрузия, это означает, что через некоторое время на месте протрузии появится грыжа	51%			36%	54%
С возрастом в позвоночнике часто происходит отложение солей	75%				
Если есть грыжа диска, нужно постараться ее устранить	92%	89%	100%		
С возрастом проблемы с позвоночником усиливаются. Поэтому если спина заболела в молодом возрасте, то почти наверняка в зрелом или пожилом возрасте все будет просто ужасно	44%				
Через кожу можно прощупать позвонки, их положение друг относительно друга. Опытный врач может пальцами точно определить смещение позвонков и ощутить ограничение их подвижности	90%			100%	88%
Прощупав позвоночник, можно определить грыжу диска	29%	23%	41%		
Позвонки и диски могут "выскакивать" и смещаться. Можно их вправить и избавиться от проблемы навсегда или на время — до тех пор, пока позвонок не сместится вновь	48%				
Существуют методы лечения, которые позволяют избавиться от грыжи диска или уменьшить ее размеры без операции	82%				
Без лечения грыжа диска исчезнуть не может	74%	63%	83%	62%	76%
Хороший врач почти всегда может определить причину боли в спине	79%	73%	93%		
Наличие патента свидетельствует о высокой эффективности метода лечения	47%			38%	49%
Существуют уникальные авторские методы. Отсутствие аналогов свидетельствует о том, что автор метода сумел значительно превзойти своих коллег	51%			15%	57%
Обычному человеку не нужно понимать, из-за чего возникает боль в спине, поскольку дело врача — назначить мне правильное лечение, а мое — вовремя получать назначенные процедуры	33%			8%	37%
Если у вас когда-то были проблемы со спиной, это означает, что спина всегда будет слабым местом	21%	26%	11%	38%	18%

лыжного бега и плавания менее всего связывали боли в спине с занятиями спортом, причем ни один из испытуемых не считал их препятствием к продолжению тренировок или к выступлениям. Такие виды спорта, как легкая атлетика, художественная гимнастика или баскетбол, не только часто сопровождаются болями, но и могут являться причиной временной нетрудоспособности. Предположительно боли при занятиях греблей имеют преимущественно мышечный характер из-за высокой, но неравномерной нагрузки на экстензоры спины, а баскетбол или спортивная гимнастика сопровождаются гиперэкстензией туловища с перегрузкой заднего опорного комплекса.

Отмечена четкая взаимосвязь между частотой обострений и вероятностью временных отказов от занятий спортом, что соответствует литературным данным о высокой значимости наличия в анамнезе эпизодов боли в спине как негативного прогностического фактора.

Среди участников исследования распространено упрощенное отношение к болям в спине как к некоей механистической проблеме, которую в большинстве случаев можно точно диагностировать. Многие считают, что боли в спине значительно ограничивают трудоспособность, их прогноз является неутешительным, а избавление целиком зависит от лечебных мероприятий. Следует отметить, что те спортсмены, которых ранее беспокоили боли в спине, реже прибегают к максимальному ограничению нагрузок и не пользуются листком временной нетрудоспособности.

Характерные отличия выявлены в ответах спортсменов, которые были вынуждены прерывать занятия спортом: в этой группе чаще встречаются убеждения об уязвимости позвоночника (выделены в таблице жирным шрифтом). Эти случаи сходны с убеждениями страха и избегания, сформулированными Waddel et al. как прогностически неблагоприятные для возвращения к труду, и теоретически могут способствовать отказу от тренировок [14].

Таким образом, типичные для общества дезадаптивные убеждения о болях в спине встречаются и в спортивной среде, при этом возможно существование взаимосвязи между убеждениями об уязвимости позвоночника и случаями временного отказа от занятий спортом. Понимание основных причин болей в спине и процессов, происходящих при этом

состоянии, важно не только для самих спортсменов, но и для тренеров, поскольку позволяет планировать тренировки в период восстановления спортсмена и избегать ненужных перерывов. Наличие базовых знаний дает возможность проводить отбор и выделять группу риска для последующего осмотра специалистом с целью исключения серьезных заболеваний, например, особого внимания требуют такие симптомы, как боли в ночное время, при гиперэкстензии позвоночника, а также сопутствующие неврологические нарушения [9].

Опыт успешного возвращения к спортивным нагрузкам нуждается в дополнительном изучении, поскольку может служить хорошим примером для обычной врачебной практики и оказаться чрезвычайно полезным для выработки стратегии реабилитации при первичном обращении к врачу. В изучаемой популяции чрезвычайно распространены случаи нетрудоспособности из-за болей в спине, однако полный отказ от занятий спортом по этой причине, наоборот, встречается нечасто [9]. Возможно, это отчасти связано с тем, что реабилитация спортсменов так или иначе связана с восстановлением двигательной функции и тренировкой мышц, а вне спорта подобные рекомендации часто воспринимают как формальность и не уделяют им должного внимания. Конечно, следует учитывать, что спортсмены очень сильно отличаются от остальной популяции как более высоким уровнем здоровья, так и своей мотивацией, поскольку для спортсмена крайне важно максимально сократить период реабилитации, который часто диктуется графиком соревнований. Болевые симптомы у спортсменов могут появляться только при значительной нагрузке и не возникают при обычной деятельности.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать ряд предварительных выводов и определить направление дальнейших исследований.

ВЫВОДЫ

- Боли в спине являются частым явлением в спорте высших достижений и возникают не менее чем у двух третей атлетов.
- Вероятность появления болей в спине и вынужденных перерывов в занятиях зависит от вида спорта и наличия эпизодов болей в спине в анамнезе.

• Убежденность в уязвимости позвоночника встречается чаще среди тех спортсменов, которые вынуждены временно отказываться от занятий спортом.

НАПРАВЛЕНИЕ БУДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данное исследование является предварительным, носит неконтролируемый характер и не основано на проверяемой гипотезе. Вследствие этого полученные результаты не могут являться основанием для оценки причинно-следственных связей между наблюдаемыми явлениями, однако могут определять направления дальнейших исследований.

Целесообразным является проведение дополнительного проспективного исследования, которое, возможно, даст теоретическое обоснование для разработки профилактических мероприятий в спорте высших достижений. Будущие исследования должны быть направлены на изучение влияния характера спортивных нагрузок спорта на боли в нижней части спины, влияния болей в спине на спортивные результаты, сравнение механизмов адаптации к болям у спортсменов и обычного населения, а также на оценке влияния убеждений страха и избегания на перерывы в занятиях спортом. Определенный интерес представляет также эпидемиологическое исследование случаев полного отказа от занятий спортом вследствие патологии позвоночника.

Для сравнения распространенности болей в спине у спортсменов с общей популяцией требуется обширная выборка, которая позволит учесть влияние других факторов: более молодой возраст спортсменов, изначально их высокую выносливость, лучшее здоровье и меньшее количество вредных привычек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черепанов Е.А., Гладков А.В. Распространенность аблуждений о болях в спине в медицинской среде // Травматология и ортопедия России. — 2012. — № 3 (65). — С. 111–117.
2. Bahr R., Andersen S.O., Løken S., Fossan B., Hansen T., Holme I. Low back pain among endurance athletes with and without specific back loading a cross-sectional survey of cross-country skiers, rowers, orienteers, and nonathletic controls // Spine (Phila Pa 1976). — 2004, Feb 15; 29 (4). — P. 449–454.
3. Bono C.M. Low-back pain in athletes // J. Bone Joint Surg. Am. — 2004, Feb; 86-A (2). — P. 382–396.

4. Cupisti A., D'Alessandro C., Evangelisti I., Piazza M., Galetta F., Morelli E. Low back pain in competitive rhythmic gymnasts // J. Sports Med. Phys. Fitness. — 2004, Mar; 44 (1). — P. 49–53.
5. Dreisinger T.E., Nelson B. Management of back pain in athletes // Sports Med. — 1996, Apr; 21 (4). — P. 313–320.
6. Ida Stange Foss, PT, MSc*,†, Ingar Holme, PhD† and Roald Bahr, MD, PhD† The Prevalence of Low Back Pain Among Former Elite Cross-Country Skiers, Rowers, Orienteers, and Nonathletes. A 10-Year Cohort Study.
7. Kujala U.M., Salminen J.J., Taimela S., Oksanen A., Jaakkola L. Subject characteristics and low back pain in young athletes and nonathletes // Med. Sci Sports Exerc. — 1992, Jun; 24 (6). — P. 627–632.
8. Piazza M., Di Cagno A., Cupisti A., Panicucci E., Santoro G. Prevalence of low back pain in former rhythmic gymnasts // J. Sports Med. Phys. Fitness. — 2009, Sep; 49 (3). — P. 297–300.
9. Sucato D.J., Micheli L.J., Estes A.R., Tolo V.T. Spine problems in young athletes // Instr. Course Lect. — 2012; 61. — P. 499–511.
10. Symonds T.L. et al. Absence resulting from low back trouble can be reduced by psychosocial intervention at the work place // Spine. — 1995. — N 20. — P. 2738–2745.
11. Verbunt J.A., Sieben J.M., Seelen H.A., Vlaeyen J.W., Bousema E.J., van der Heijden G.J., Knottnerus J.A. Decline in physical activity, disability and pain-related fear in sub-acute low back pain // Eur. J. Pain. — 2005; 9. — P. 417–425.
12. Verni E., Prosperi L., Lucaccini C., Fedele L., Beluzzi R., Lubich T. Lumbar pain and fin swimming // J. Sports Med. Phys. Fitness. — 1999. — P. 61–65.
13. Villavicencio A.T., Burneikiene S., Hernández T.D., Thramann J. Back and neck pain in triathletes // Neurosurg. Focus. — 2006, Oct 15; 21 (4). — E. 7
14. Waddell G. et al. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability // Pain. — 1993. — N 52 (2). — P. 157–168.

ИНФОМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Евгений Аркадьевич Черепанов — ортопед-травматолог, канд. мед. наук, тел.: 8-915-189-53-26, e-mail: 95326@mail.ru (ответственный за переписку); Светлана Евгеньевна Назарян — клинический психолог, тел.: 8-915-275-21-24, e-mail: sveta-nazaryan@yandex.ru.

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ПРИЕМОВ И ВИДОВ (ТЕХНИК) РУССКОГО КЛАССИЧЕСКОГО МАССАЖА*

© А.А. Бирюков
УДК 615.82
Б64

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

РЕЗЮМЕ

В связи с тем что в современной литературе по классическому массажу имеются существенные разночтения в понятийном аппарате, на основании изученной литературы XX–XXI веков и многолетнего практического и научно-методического опыта по изучению методологии массажа мы попытались разобраться в терминологии видов (техник) приемов русского классического массажа. Упорядочение с научной точки зрения терминологии поможет не только говорить на научно-массажном языке, но и правильно и доходчиво составлять различные методики сеансов массажа как в лечебной, так и в спортивной практике. Четкое понимание терминологии, используемой в массаже, поможет качеству обучения студентов, курсантов и всем интересующимся массажем и самомассажем.

Ключевые слова: массаж, прием массажа, вид приема, техника приема, кожа, мышцы, суставы, методика сеанса массажа.

SYSTEMATIZATION OF THEORY AND PRACTICE OF MODES AND TYPES (TECHNIQUES) OF RUSSIAN CLASSICAL MASSAGE

A.A. Birukov, N.A. Vlasova
Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism
(Moscow, Russia)

SUMMARY

The modern literature on classical massage represents a great variety in the interpretation of massage terms. We attempted to analyze the terminology concerning the types (techniques) of modes of Russian classical massage based on studied literature belonging to XX and XXI centuries and rich practical and scientific experience of massage methodology studies. Scientific systematization of terminology provides proper metalanguage as well as clear descriptions of different massage session techniques in therapeutic and sports lines. Correct understanding of terminology used in massage will provide the high quality of teaching of students and those who interested in massage and self-massage.

Key words: massage, a massage mode, type of a mode, mode technique, skin, muscles, joints, massage session technique.

Прием «поглаживание» — прием, с помощью которого массируют только кожу. В его основе лежит скользящее перемещение кисти (одного-пяти пальцев) без смещения кожи, действующее на организм как слабый раздражитель.

Поглаживание имеет свою внутреннюю видовую классификацию: прямолинейное, зигзагообразное, попеременное, комбинированное и т.д. Наиболее эффективными видами поглаживания являются два последних из перечисленных. Выбор техники приема поглаживания будет зависеть от цели и области

массажа. Поглаживание осуществляется ладонной или тыльной поверхностью расслабленной кисти и фалангами пальцев. Сила прикосновения к коже на всем массируемом участке тела должна быть одинаковой.

Таким образом, приемом поглаживания массируется только кожа. Теперь посмотрим описание приемов классического массажа авторами методической литературы разных лет.

«Вспомогательный прием поглаживания подразделяется на глажение, граблеобразное и т.д.» — это правильно — «воздействие усиливается при увели-

* Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина № 7 (115) 2013

чении угла пальцев, а также при отягощении кисти» (В.Н. Фокин, 1998). Если применять отягощение, то это уже будет не прием поглаживания, а что-то другое.

«Поглаживанием производим механическое раздражение в тончайших нервных окончаниях кожи» (А.Гоффа, 1914). Это правильно; естественно, при раздражении экстерорецепторов, заложенных в коже, снимается нервное напряжение и понижается уровень тревоги.

«Глажение, трение, если их проводить поверхностно коже — будет один эффект. Если же применять их с большей силой, то получается эффект мятья мышц» (М.К. Барсов, 1888). Иными словами, это будет уже прием разминание, что повторяется и у других авторов XIX–XX веков.

«Поглаживание может быть поверхностное и глубокое, где нужна даже известная сила, но тогда оно переходит в трение» (М.К. Барсов, 1888).

«Поглаживание — поверхностный прием, применяется по коже. Если дело идет о глубоко лежащих тканях, то производят эту манипуляцию суставами пальцев» (В. Нюррея, 1889), т.е. выполняется гребнем кулака, понятно, что это будет прием разминание.

«Сила давления при поглаживании начинается с едва заметного прикосновения и доходит до сильного надавливания» (Н.В. Соловьев, 1915), а физиологическое действие трактовалось как при поглаживании.

«...поглаживание имеет целью ускорить течение лимфы и крови по сосудам, что особенно достигается сильным поглаживанием» (Н.В. Слетов, 1928) безусловно, что это будет прием выжимание, но не поглаживание.

«Поверхностное плоскостное поглаживание успокаивает, глубокое возбуждает» (В.И. Васичкин, 1966).

«Плоскостное и обхватывающее поглаживание может быть поверхностным и глубоким» (Л.В. Куничев, 1988). Понятно, что здесь говорится о двух разных приемах массажа, и каждый прием имеет свое физиологическое воздействие. Какое бы поглаживание ни проводили, оно должно выполняться только по коже и снимать напряжение.

«Виды поглаживания: плоскостное поверхностное и глубокое — два самостоятельных приема» (Н.А. Белая, 1983). И далее она пишет: «Обхватывающее поглаживание — энергичный прием воздействия на все рецепторы аппарата усиления кровообращения,

сократительной функции мышц». Ясно, что это не прием поглаживания. Дословно то же самое повторяет и В. Дунаев (2000).

А вот что пишет А.Ф. Вербов (1966): «При поглаживании можно одну кисть накладывать на другую с целью более энергичного воздействия на ткани и организм. Этот прием называется приемом «отягощенной кисти».

«Поглаживание производится в начале и конце медленнее и легче, в середине — быстрее и энергичнее» (В.К. Крамаренко, 1953). Поглаживание на всех участках тела должно проводиться с одинаковой «скоростью» и «легкостью». А что касается энергичности, то профессор В.К. Крамаренко в своих работах по массажу предлагает применять прием выжимания (см., например, «Руководство по массажу и врачебной гимнастике» (1911).

«При поглаживании с отягощением массажист делает медленное поглаживание от периферии к центру» (Ю.Н. Трифонов с соав., 1971). Получается, что в «одном флаконе два состава».

Прием «выжимание». Еще в 1923 году молодой врач И.М. Саркизов-Серазини предложил новый прием массажа — выжимание и включил его в учебную программу по массажу для студентов института физкультуры.

Прием выжимание был четко определен технико-физическим действием на ткани и физиологическим влиянием на организм человека.

Выжимание применяется, главным образом, на подкожно-жировую клетчатку, поверхностный слой мышцы и, естественно, на кожу. Без приема выжимание невозможно составить эффективную методику сеанса массажа — лечебного, спортивного или гигиенического.

Позднее А.А. Бирюковым были разработаны еще четыре вида приема выжимания: поперечное (лучевым краем кисти) и ребром (локтевым краем кисти) ладони, предплечьем, обхватом и подушечкой большого пальца (последнее проводится на плоских мышцах).

В учебных пособиях по массажу, в статьях и в другой специальной литературе, у таких авторов, как А.Ф. Вербов, Н.А. Белая, В.И. Дубровский, В.И. Васичкин, В. Куничев, И.В. Заблудовский, приема выжимание нет, что сокращает арсенал техники классического массажа.

А вот что пишет современник И.М. Саркизова-Серазини профессор В.К. Крамаренко (1952): «Прием выжимания заслуживает особого внимания. Этот прием

оказывает энергичное нагнетательное и присасывающее воздействие на кровеносные и лимфатические сосуды, увеличивая циркуляцию крови, лимфы и тканевой жидкости и, вследствие этого, улучшая питание массируемой области». Следует отметить, что профессор В.К.Крамаренко не только читал курс лечебного и спортивного массажа, но и сам прекрасно массировал.

При составлении методик сеансов массажа, при различных видах лечебного или спортивного массажа невозможно обойтись без видов (техник) приема выжимания, о чем свидетельствуют изданные работы по частным методикам сеансов массажа такими специалистами-учеными в области массажа, как В.А. Савченко, М.М. Погосян, В.А. Фокин, А.Н. Буровых, А.А. Бахарева, Н.А. Власова, П.Н. Левашов, Д.Н. Савин и многие другие.

Прием выжимание так же, как и другие приема массажа, имеет свою внутреннюю классификацию, которая соответствует глубине воздействия на мягкие ткани: кожу, подкожную клетчатку и поверхностные мышцы — и, следовательно, и физиологическому действию на массируемые ткани и организм в целом. В зависимости от цели и области массажа применяются различные виды техники выжимания. При необходимости большего эффекта (тонизирование организма, проработка глубоких тканей), например, выжимание ребром или основанием ладони отягощают другой рукой. Это и будет энергичный, глубокий жесткий вид приема выжимания. В этом случае все ясно и понятно: название приема, его вид, глубина воздействия на ткани.

Виды приема выжимания по эффективности, т.е. по глубине, энергичности и т.д., распределяются в таком порядке: ребром ладони, поперечное, продольное, подушечкой большого пальца, предплечьем. Эффективность (глубина воздействия, энергичность, сила) этих видов выжимания будет возрастать, если проводить отягощение с помощью другой руки (техника и методика проведения видов приема выжимания изложена в ряде учебников, в монографиях и других печатных изданиях А.А. Бирюкова, М.М. Погосяна, В.А. Савченко и др.).

Прием «разминание» — основной прием, который используется во всех видах массажа (спортивном, гигиеническом, лечебном и т.д.). В ряде случаев на него отводится до 60–80% общего времени сеанса массажа. С его помощью массируются все мягкие ткани, в первую очередь мышцы до костного ложа.

Прием разминание оказывает на центральную нервную систему возбуждающее действие, а на другие системы органов и организм в целом — тонизирующее. Приемы разминания подразделяют на два вида техники в зависимости от анатомических особенностей мышц. Рельефные мышцы можно оттянуть (приподнять) от костного ложа и разминать; плоские мышцы при разминании прижимаются к костному ложу и массируются.

Приведенные виды приема разминания подразделяются по глубине, жесткости, интенсивности воздействия. Эти показатели зависят от видов (техник) приема, а не от давления, сжатия, смещения массируемых мышц.

Одинарное, двойное кольцевое, двойной гриф, двойное одинарное, продольное — эти виды разминания применяются на тканях (мышцах), которые можно оттянуть от костного ложа.

К видам приема разминания на рельефных и плоских мышцах, например, разгибателях кисти, переднеберцовых и т.п., относятся следующие: ребром ладони, фалангами пальцев, согнутых в кулак, подушечками четырех пальцев, подушечкой большого пальца, кулаком, кулаками, гребнем кулака, основанием ладони, локтем. Для увеличения интенсивности воздействия на мягкие ткани проводят отягощение на массируемые часть кисти, пальца, предплечья и т.д.

Несоблюдение терминологии приемов и видов массажа приводит к тому, что бывает невозможно оценить ту или другую методику сеанса массажа при болях в пояснице или восстановительном массаже между подходами к штанге. Так, если в статье написано: «применялись интенсивные приемы разминания», хотелось бы знать, какие же интенсивные виды приема разминания применялись в методике массажа в каждом указанном случае. А методики-то и нет, поскольку она состоит только из видов (техник) приема.

«При разминании более, чем при растирании, повышается тонус мышц», — пишет А.Ф. Вербов, (1966). Прием разминание ни по каким показателям нельзя сравнивать с приемом растирания. Это воздействие на другие ткани, другие физиологическое действие и техника видов приема.

Кстати, в литературных источниках очень часто объединяют в одно понятие два важных самостоятельных приема: разминание и растирание, что дает

повод сомневаться в описанных результатах работы.

А вот что пишет К.Г. Соловьев (1912) в «Руководстве по технике массажа»: «Для растирания мышц на конечностях мы захватываем их, оттягиваем от кости и усиленно перетираем между пальцами». На мышцах применяется прием разминание, а не растирание.

«Разминание проводилось одной рукой» (В.П. Зотов, 1987), а нам хотелось бы знать, какой вид (техника) приема разминания проводилось. Без названия вида приема трудно судить о полученных результатах в научных исследованиях и ожидать необходимого эффекта на практике.

«Глубокое разминание» — это более энергичная деформация мышц. Разминание может быть как слабым раздражителем, так и сильным в зависимости от энергичности выполнения приема. Здесь мы хотим сказать, что энергичность, мощность, силу воздействия как на массируемые ткани, так и на организм определяет не прием разминания, а вид (техника) приема массажа.

Если мы не будем придерживаться массажной терминологии, в том числе при описании техники массажа, мы не только не продвинемся вперед в научном понимании всех аспектов массажа, а вернемся в XIX век.

Прием «растирание» широко распространен во всех видах массажа. Он применяется на суставах, сухожилиях, фасциях, связках, в местах выхода нервов, а также по ходу нервных стволов, на участках, мало орошаемых кровью: пятках, подошвах. Применяется он и на коже при невритах и невралгиях, при ожогах и других кожных заболеваниях.

Растирание классифицируется на следующие виды (техники): подушечками одного, пяти пальцев одной или обеих рук, фалангами пальцев, согнутых в кулак, гребнем кулака, основанием одной или обеих ладоней, локтем и т.д. При необходимости более эффективного (глубокого) воздействия на ткани применяется отягощение.

Эффективность растирания зависит не только от применяемой силы давления, но и от выполняемой техники (вида) приема растирания (прямолинейного, зигзагообразного, спиралевидного, кругообразного и т.д.). Направление растирающих движений (видов) чаще всего определяется формой сустава, расположением связок и, конечно, целью массажа.

Из вышесказанного ясно, что растирание проводится главным образом на жестких тканях.

По физиологическому, физическому и техническому выполнению видов приема растирания его невозможно даже приблизительно сравнивать ни с приемом поглаживания, ни тем более с разминанием, так как растирание проводится на суставно-связочном аппарате, поглаживание — только по коже, а разминание — на мышцах.

Приведем примеры того, как понимается прием растирание рядом авторов.

«Растирание может рассматриваться как вариант поглаживания» (А.Ф. Вербов, 1966). Прием растирание должен рассматриваться только как прием растирание, и больше никак.

«Растирание — этот прием напоминает поглаживание, но отличается тем, что при растирании применяется большая сила давления» и далее: «растирание усиливает сократительную функцию мышц и повышает их тонус» (Н.А. Белая, 1983). Прием растирание не может напоминать технику приема поглаживания и существенно отличается по физиологическим показателям.

«Растирание является мощным средством к быстрому рассасыванию затвердения в мышцах после работы» (В.П. Зотов, 1987).

Многие «специалисты» по массажу отождествляют приемы растирание и разминание. В действительности эти приемы абсолютно разные — как по физиологическому влиянию на организм, так и по физическому действию на массируемые ткани.

«Растирание есть род энергичного и быстрого поглаживания» (Я.Э. Морфора, 1901); непонятно все же, что это за прием — энергичное поглаживание или растирание.

«Растирание подушечками пальцев на икроножной мышце» или «растирание основанием ладони задней поверхности бедра» (Ю.Н. Трифонов с соав., 1971). Даже начинающий осваивать технику массажа понимает, что на мышцах применяется разминание, но никак не растирание.

«Растирание кулаками производится на крупных мышцах (спины, бедер, ягодиц и др.)» (В.И. Дубровский, 1993).

«Прием растирания имеет целью размять поверхностно расположенные продукты в тканях и продвинуть их в крупные лимфатические пути» (И.П. Калистов, 1930).

«Массируемые мышцы, покрытые плотной фасцией, с трудом поддаются массажу. Вот почему при массаже этих мышц мы прибегаем к растиранию» (Б.Н. Ципкин, 1937). Автор называет прием растирание (без указания техники приемов), а в действительности применяет разминание, а какое — неизвестно.

Прием «движение». В классификации приемов классического массажа движение часто относят к вспомогательным приемам. Однако движение является самостоятельным приемом массажа и занимает важное место в лечебном и спортивном массаже, например при ограниченной подвижности сустава после повреждения для увеличения амплитуды в суставах, гибкости в балете, спорте и т.д. В ряде случаев (на определенном этапе восстановительного лечения, при ограниченной гибкости) движениям отводится в сеансе массажа до 50–70% времени.

Движения (смещения) в коже, подкожной клетчатке, связках, суставных сумках и мышцах возбуждают соответствующие нервные рецепторы, вызывая импульсы, которые доходят до центральной нервной системы, обуславливая ответные реакции в организме и улучшая деятельность названных органов.

При обсуждении приема классического массажа речь идет о пассивном движении. В основе технического действия при выполнении этого вида приема движения лежит механическое натяжение мягких и жестких тканей суставно-связочного аппарата без участия пациента.

К сожалению, в приведенных нами примерах авторы не упомянули о приеме движение.

«Ударный прием». Виды ударного приема оказывают на организм разнообразное физическое и психофизиологическое воздействие: повышают тонус мышц, способствуют усилению притока артериальной крови к тканям, улучшая ее питание, повышают возбудимость центральной нервной системы и функцию сосудистых и секреторных нервов. Этот прием как обязательный компонент входит во многие методики сеансов лечебного, спортивного и гигиенического массажа.

Ударный прием классифицируется на следующие виды (техники): поколачивание, похлопывание, рубление и др.

Прием «потряхивание». Прежде чем дать физиологическую и физическую характеристику приему потряхивание, необходимы некоторые уточнения.

Много было сомнений по поводу таких массажных приемов, как потряхивание, встряхивание, ударный прием и вибрация. Так, еще в 1981, а затем в 2000 году А.А. Бирюков объединил наиболее близкие по физиологическому и физическому показателям прием потряхивание с встряхиванием, назвав его сотрясающим приемом, а встряхивание и потряхивание стали видами.

На основании современных исследований и большого практического опыта нами был сделан вывод о том, что эти четыре приема: потряхивание, встряхивание, ударный прием и вибрация — должны занять свое место в классификации приемов русского классического массажа в связи с их физиологическими, физическими и эргономическими особенностями.

Потряхивание по своему механическому и физиологическому влиянию на организм занимает среднее положение между вибрацией и ударными видами приема и имеет большое практическое значение во всех видах массажа. Он применяется после и между приемами разминания. Потряхивание способствует лучшему оттоку крови и лимфы, успокаивающе действует на центральную нервную систему и расслабляет мышцы, снимает напряжение. Потряхивание используется для стимуляции сократительной и двигательной функции ослабленных мышц при переломах, парезах и параличах. Благодаря расслабляющему действию потряхивание выполняют при ригидности мышц, лимфостазах и отечности мышц.

Потряхивание подразделяется на два вида: кистью (подушечками четырех и большим пальцами) и подушечками первого и второго пальцев. Оно всегда выполняется вдоль мышечных волокон по направлению от дистального к проксимальному концу мышцы.

Прием «встряхивание». Он отличается от приема потряхивания тем, что выполняется на конечностях после всех приемов, т.е. в конце сеанса массажа. В отдельных случаях проводится как самостоятельный прием (например, у боксеров, борцов, баскетболистов), для того чтобы быстро снять напряжение мышц и повысить их работоспособность.

Прием «вибрация» относится к классическому массажу. Сущность приема вибрации заключается в передаче массируемой части тела колебательные движения с определенной амплитудой и частотой и выполняется кончиками одного-двух либо всех

пальцев, а в ряде случаев — ладонью или кулаком. Вибрация пальцами обычно производится по ходу нервных стволов, на суставах, костной ткани.

Физиологическое воздействие приема вибрация весьма разнообразно и зависит от частоты, амплитуды, длительности колебательных движений и места, где он выполняется. Под воздействием вибрации усиливаются обменные и регенеративные процессы, отмечается прилив артериальной крови, сокращаются сроки образования костной мозоли при переломах, понижается возбудимость нервно-мышечного аппарата, снижается артериальное давление крови и т.д. Вибрация снимает утомление, ускоряет восстановительные процессы в тканях и т.п.

Вибрация бывает прерывистой, когда рука (палец) массажиста периодически отрывается от массируемого участка тела, и непрерывистой, при которой рука (палец) массажиста выполняет различные колебательные движения, не отрываясь от массируемого участка. Вибрация может быть стабильной, когда рука массажиста совершает различные колебательные движения на одном участке, не перемещаясь, и лабильной, когда рука передвигается по массируемому участку, одновременно выполняя колебательные движения. Положение рук зависит от цели массажа и массируемого органа или области его проекции.

Методика проведения вида (техники) приема массажа — это положение массажиста по отношению к массируемому участку тела, расположение рук и направление их при выполнении движения (техники) видов приема массажа.

Методика проведения сеанса массажа (например, при гипертонической болезни, люмбагии или при стартовой апатии спортсмена и т.д.) — это научно обоснованный процесс, который представляет собой целесообразно скомпонованные виды (техники) приемов массажа, выполняемые и повторяемые с определенной последовательностью, длительностью в сеансе массажа и на определенном участке тела человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барсов М.К. Врачебная гимнастика и массаж: Учебник. М., 1888. С. 92.
2. Белая Н.А. Руководство по лечебному массажу. М.: Медицина, 1983. С. 32, 87.
3. Бирюков А.А. Массаж: Учебник для вузов. М., 2003.

4. Бирюков А.А. Спортивный массаж: Учебник для вузов. М.: Академия, 2006. С. 127, 296.
5. Бирюков А.А. Учись делать массаж. М.: Советский спорт, 1988.
6. Бирюков А.А. Массаж: Учебник для вузов. М., 2004.
7. Бирюков А.А. Особенности русского классического массажа в различных видах спорта, М.: Физическая культура, 2008.
8. Васичкин В.И. Лечебный и гигиенический массаж: Практическое руководство. Минск, 1996. С. 40.
9. Вербов А.Ф. Основы лечебного массажа. М.: Медицина, 1966. С. 35.
10. Гоффа А. Техника массажа. М.: Практическая медицина, 1912. С. 24.
11. Дубровский В.И. Все виды массажа. М.: Молодая гвардия, 1993. С. 72.
12. Дунаев И.В. Основы лечебного массажа: Учеб. пособие. М: ЮКЭА, 2000. С. 23.
13. Зотов В.П. Спортивный массаж. Киев: Здоровье, 1987. С. 55.
14. Калистов И.П. Спортивный массаж. М.: Физкультура и туризм, 1930. С. 40.
15. Крамаренко Б.К. Гигиенический, спортивный и лечебный массаж. Киев, 1953. С. 16–31.
16. Куничев Л.А. Лечебный массаж. Л.: Медицина, 1985. С. 58.
17. Марфора Я.Э. Теория и практика массажа и шведской врачебной гимнастики. М.; СПб., 1901. С. 21, 92.
18. Савченко В.А. Восстановление работоспособности спортсмена: Учеб. пособие. Белград, 1996.
19. Слетов Н.В. Массаж и врачебная гимнастика. М.; Л., 1928. С. 44.
20. Соловьев Н.В. Курс массажа и врачебной гимнастики. М., 1915. С. 42.
21. Соловьев К.Г. Руководство по механотерапии (техника массажа и гимнастики). М., 1912. С. 44.
22. Трифонов Ю.Н. Спортивный массаж. Л., 1971. С. 34.
23. Фокин В.Н. Краткий курс массажа (практическое руководство). М.: Торг. дом. «Гранд», 1998. С. 47.
24. Ципкин Б.Н. Техника массажа. Минск: Соц-Экон, 1937. С. 15.
25. Шрейбер И. Практическое руководство к лечебному массажу. М., 1883. С. 31.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Анатолий Андреевич Бирюков — проф., д-р пед. наук, e-mail: lfk2006@rambler.ru, *Наталья Анатольевна Власова* — доц., канд. пед. наук, адрес: 105122, Москва, Сиреневый бульвар, д. 4.

КЛИНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ*

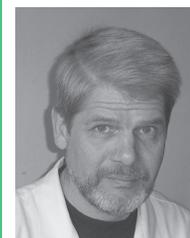
© М.Б. Цыкунов
УДК 616-079.1
Ц94

М.Б. Цыкунов
ФГБУ «Центральный институт травматологии
и ортопедии им. Н.Н. Приорова» (Москва, Россия)

РЕЗЮМЕ

В данном цикле публикаций описываются базовые биомеханические понятия, рассматриваются основы функциональной анатомии, необходимые для клинической оценки функционального состояния мышечной системы. Обсуждаются вопросы физиологии и патологии мышечной деятельности в наиболее важном для практики аспекте, а именно наличие контрактур мышц и / или мышечной слабости.

Ключевые слова: *мышцы, клиническая диагностика, биомеханика, функциональная анатомия, мышечное тестирование, реабилитация.*



М.Б. Цыкунов

CLINICAL DIAGNOSIS METHODS OF MUSCLE DISORDERS

M.B. Tsykunov
FSI «N.N. Priorov Central Institute of Traumatology
and Orthopedics» (Moscow, Russia)

SUMMARY

This series of publications describes the basic concepts of biomechanics, basics functional anatomy needed for clinical assessment of the functional state of the muscular system. It discusses the physiology and pathology of muscle activity in the most important aspect of the practice, namely the presence of contracture of the muscles and / or muscle weakness.

Key words: *muscles, clinical diagnosis, biomechanics, functional anatomy, muscle test, rehabilitation.*

В предыдущем номере журнала были рассмотрены вопросы клинической диагностики нарушений деятельности мышц, которые принимают участие в сгибании всех пальцев.

В значительной степени функция кисти в целом зависит от того, как функционирует первый палец, а для обеспечения большинства видов хвата он должен сгибаться и удерживать предметы с большим или меньшим усилием. Именно это и обеспечивает та мышца, о которой пойдет речь в данной лекции.

ДЛИННЫЙ СГИБАТЕЛЬ БОЛЬШОГО ПАЛЬЦА, M. FLEXOR POLLICIS LONGUS

Мышца имеет продолговато-треугольную форму, лежит непосредственно на лучевой кости и на квадратном пронаторе. Она покрыта круглым пронатором, плечелучевой и поверхностным сгибателем пальцев. В некоторых случаях мышца состоит из двух

частей: лучевая головка (постоянная) и плечевая головка (дополнительная).

Сухожилие ее формируется в дистальной части предплечья, идет через карпальный канал на кисть, где пересекает сухожилие лучевого сгибателя кисти и направляется по желобку между головками короткого сгибателя большого пальца к основанию его второй фаланги.

Следует отметить, что эта мышца имеет одностороннюю перистость. Она обладает значительной силой, хотя волокна ее мышечной части относительно коротки. Она не только сгибает вторую фалангу и пер-

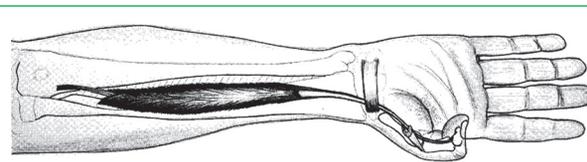


Рис. 1. Длинный сгибатель большого пальца (схема)

* Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. — 2011. — № 9 (93) – 12 (96); 2012. — № 1 (97) – 12 (108); 2013. — № 1 (109) – 7 (115).

вую пястную кость, но и несколько отводит всю кисть.

Начало:

- передняя поверхность средней трети лучевой кости,
- примыкающая к ней часть межкостной мембраны,
- венечный отросток локтевой кости,
- в ряде случаев — внутренний надмыщелок плечевой кости.

Прикрепление

Ладонная поверхность основания дистальной (ногтевой) фаланги большого пальца.

Иннервация — С6, С7. Иногда дополнительно С8.

Некоторые авторы указывают С7–D1.

Открытая кинематическая цепь

Собственная функция

- сгибание в межфаланговом суставе первого пальца.

Комбинированная функция:

- сгибание в пястно-фаланговом суставе первого пальца,
- сгибание в пястно-запястном суставе первого пальца,
- сгибание запястья.

Закрытая кинематическая цепь

Нет

Синергисты и антагонисты длинного сгибателя большого пальца приведены в табл. 1 и 2 соответственно.

Методика мышечного тестирования

Пациент

Сидит или лежит. Рука лежит на предплечье, которому придается супинационная установка. Пациент сгибает дистальную фалангу первого пальца.

Тестирующий

Находится перед пациентом или сбоку от него и стабилизирует (захватывает) пястно-фаланговый сустав первого пальца в положении разгибания. Другой рукой он выполняет разгибание таким образом, чтобы вектор его усилия был приложен к дистальной фаланге и направлен в волярном направлении (к тылу кисти).

Тест

Пациенту предлагается давить на палец тестирующего в противоположном (пальмарном) направлении.

1 балл

Предплечье лежит на поверхности стола и имеет

Таблица 1

Синергисты длинного сгибателя большого пальца

Мышцы	Нервы	Сегменты
Flexor carpi radialis	Medianus	С 6–8
Flexor carpi ulnaris	Ulnaris	С8–Th1
Palmaris longus	Medianus	С7–Th1
Flexor digitorum profundus	Medianus (anterior interosseus), Ulnaris	С7–Th1
Flexor digitorum superficialis	Medianus	С7–Th1
Flexor pollicis brevis	Medianus, Ulnaris	С7–Th1
Abductor pollicis brevis	Medianus	С7–Th1
Adductor pollicis	Ulnaris	С8–Th1

Таблица 2

Антагонисты длинного сгибателя большого пальца

Мышцы	Нервы	Сегменты
Extensor carpi radialis longus et brevis	Radialis	С 6–7
Extensor carpi ulnaris	Radialis (posterior interosseus)	С 6–8
Extensor digitorum communis	Radialis (posterior interosseus)	С 6–8
Extensor indicis	Radialis (posterior interosseus)	С 6–8
Extensor pollicis longus	Radialis (posterior interosseus)	С 6–8
Extensor pollicis brevis	Radialis (posterior interosseus)	С 6–8
Abductor pollicis brevis	Medianus	С7–Th1
Abductor pollicis longus	Radialis (posterior interosseus)	С 6–8

супинационную установку.

Пациента просят согнуть ногтевую фалангу в межфаланговом суставе первого пальца.

Пальпаторно контролируют сокращение на уровне межфалангового сустава.

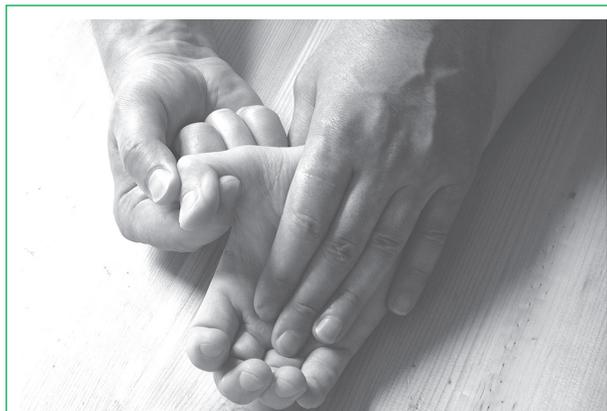


Рис. 2. Исследование длинного сгибателя большого пальца (1 балл)

При оценке 0 баллов сокращение не определяется.

При 1 балле сокращение определяется на ощупь, но нет тестового движения.

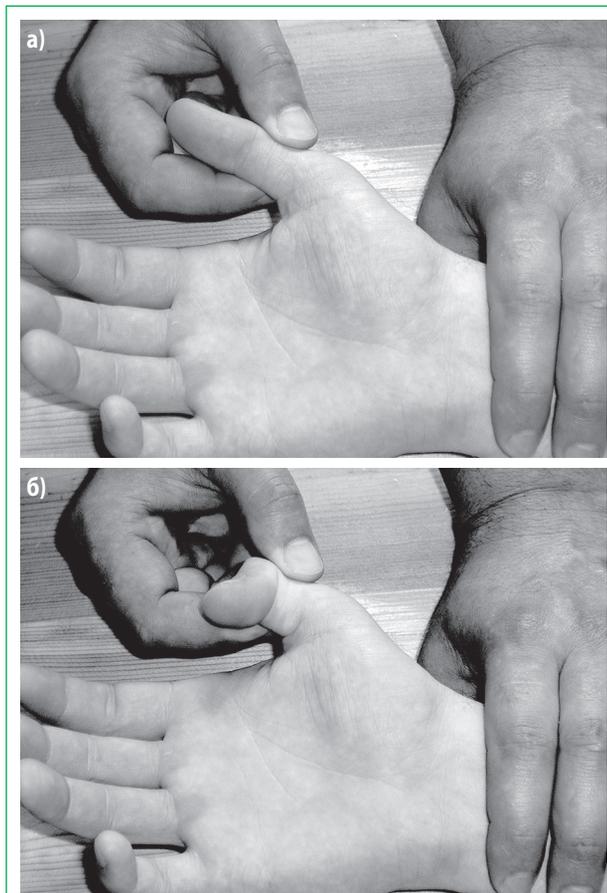


Рис. 3. Исследование длинного сгибателя большого пальца (2 балла)

2 балла

Захватывают с двух сторон основную фалангу большого пальца, ногтевая фаланга остается свободной. Пациента просят выполнить аналогичное движение (сгибание ногтевой фаланги).

Амплитуда сгибания должна быть полной.

3, 4 и 5 баллов

Тестовая позиция аналогична ранее описанной. Дополнительно фиксируют рукой область тенара пациента. Ему предлагается также согнуть ногтевую фалангу первого пальца. При этой попытке движения оказывается противодействие на уровне подушечки ногтевой фаланги.



Рис. 4. Исследование длинного сгибателя большого пальца (3 балла и более)

При балльной оценке 3 противодействию движению должно быть минимальным.

Соответственно при оценке 4 и 5 баллов противодействие увеличивается.

4 балла — сила меньше нормальной.

5 баллов — сила соответствует норме.

Диагностические трудности

Могут возникать при повреждении сухожилия длинного сгибателя большого пальца.

При целостности сухожилия и минимальной функции мышцы его скольжение можно определить пальпаторно. Если же имеется контрактура межфалангового сустава, то подчас дифференцировать слабость и повреждение удастся лишь с помощью специальных методов лучевой диагностики (сонография).

Клинические заметки

Слабость длинного сгибателя большого пальца сопровождается рядом затруднений при попытке удерживать предметы (особенно мелкие) между большим и

остальными пальцами. Особенно это проявляется в тех случаях, когда нужно удерживать предмет, согнув ногтевую фалангу большого пальца или захватив его часть согнутой фалангой.

(Продолжение следует.)

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Михаил Борисович Цыкунов — д-р мед. наук, проф., зав. отд. реабилитации ФГБУ ЦИТО им. Н.Н. Приорова, адрес: 125299 Москва, ул. Приорова, 10, тел.: (495) 450-45-41, e-mail: rehcito@mail.ru.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ ИЗБРАННЫЕ ТУДЫ

Н.Д. Граевская

ACTUAL ISSUES OF SPORTS MEDICINE SELECTED WORKS

N.D. Graevskaya

КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ТРЕНИРОВАННОСТИ*

© Н.Д. Граевская
УДК 796.091
Г 75

А.И. Журавлева, Н.Д. Граевская

Сочетание разных степеней гипертрофии и дилатации отражает разные пути адаптации сердца, что зависит от направленности тренировочного процесса, режима тренировки, индивидуальных особенностей спортсмена, темпа наращивания нагрузок и др. Установлен определенный параллелизм между объемом сердца, с одной стороны, и степенью экономичности гемодинамики и максимальной аэробной производительностью), т. е. его работоспособностью, — с другой. При увеличении сердца сокращения его мощнее, пульс медленнее, диастола длиннее. Однако эта закономерность действует лишь до определенного, индивидуально различного предела. Значительную степень гипертрофии (толщина задней стенки левого желудочка 1,4 см и более) и дилатации (объем сердца более 1150–1200 мл, или 17–18 мл/кг, объем полости левого желудочка более 220 мл) следует расценивать как менее целесообразный вариант адаптации, связанный с чрезмерной мобилизацией ресурсов и снижением функционального резерва сердца [Граевская Н.Д., 1975; Хрущев С.В. и др., 1978, и др.], хотя в ряде случаев такие спортсмены могут показывать высокую работоспособность.

Функционально менее выгодно для спортсменов

и так называемое малое сердце (объем до 650–700 мл, или 9–10 мл/кг, и тонкая, до 0,7 см, мышечная стенка желудочка). У спортсменов с таким сердцем возникают чаще нарушения (табл. 1).

При динамических наблюдениях наибольшее увеличение сердца (особенно быстро развившееся) мы, как правило, выявляли в случаях переутомления и перенапряжения.

Наилучшее состояние кровообращения определяется у спортсменов с умеренным, но сочетанным увеличением толщины стенки и объема полости левого желудочка.

В состоянии мышечного покоя тренированное сердце функционирует более экономно. Это проявляется урежением сердечных сокращений, снижением артериального давления, удлинением диастолы и периода напряжения (в основном за счет изометрического сокращения и механической систолы), повышением начальной скорости подъема внутрижелудочкового давления, скорости напряжения и диастолического расслабления миокарда, что отра-



Н.Д. Граевская

* Продолжение. Начало см.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. — 2013. — № 4 (112), № 7 (115).
Источник: Спортивная медицина и лечебная физкультура: Руководство. М.: Медицина, 1993. С. 155–174.

Таблица 1

Частота нарушений у спортсменов с различными вариантами сердца

	% случаев							
	снижение сократительной способности миокарда	нарушение ритма сердца	нарушение реполяризации	нарушение регуляции АД	атипичные реакции на нагрузку	снижение или неустойчивость работоспособности	очаги хронической инфекции	перетренированность и перенапряжение в анамнезе
По материалам обследования 1000 спортсменов:	7,3	9,5	9,7	8,5	6,7	6,8	9,6	11,0
с наибольшими размерами сердца	30,0	13,2	26,5	20,0	23,5	23,5	16,3	30,0
с наименьшими размерами сердца	25,6	18,4	12,2	9,4	15,8	18,8	9,3	25,0

жает меньшую энергетическую стоимость каждого сокращения [Карпман В.Л. и др., 1973]. Систолический объем крови чаще увеличен, но его изменения в связи с динамикой тренированности индивидуальны. Сократительная способность миокарда высокая, кровотоков замедлен (табл. 2).

Средние величины основных эхографических показателей в перечисленных группах составляют: скорость сокращения миокарда — $63,2 \pm 22,4$; $63,7 \pm 16,5$ и $63,8 \pm 16,3$ мм/с, скорость расслабления миокарда — $111,6 \pm 38,7$; $108,2 \pm 30,7$; $117,3 \pm 43,3$ мм/с. Толщина миокарда левого желудочка в диастоле равняется $0,848 \pm 0,129$; $0,796 \pm 0,101$; $0,823 \pm 0,11$ см; диастолический диаметр левого желудочка — $5,271 \pm 0,77$; $4,968 \pm 0,802$; $5,620 \pm 0,696$ см, левого предсердия — $2,772 \pm 0,444$; $2,728 \pm 0,466$; $2,962 \pm 0,462$ см, аорты — $2,8 \pm 0,43$; $2,65 \pm 0,4$ и $2,8 \pm 0,416$ см. Конечный диастолический объем левого желудочка составляет $131,7 \pm 43,7$; $120,7 \pm 41,52$ и $152 \pm 44,1$ см³, масса миокарда — $124,6 \pm 23,3$; $109,5 \pm 23,6$ и $126,6 \pm 27,1$ г, по отношению к массе тела — $1,795 \pm 0,345$; $1,461 \pm 0,3$ и $1,647 \pm 0,35$ г/кг и по отношению к поверхности тела — $1,161 \pm 0,34$; $0,956 \pm 0,3$ и $1,178 \pm 0,36$ г/м² [Калугина Г.Е., 1984].

Несмотря на тенденцию к брадикардии, резкие ее степени (40 в минуту и менее) встречаются, по нашим данным, лишь в 3–5% случаев в зависимости от вида спорта и требуют пристального внимания врачей, поскольку могут быть обусловлены не только высокой тренированностью, но и патологическими причинами (токсико-инфекционные влияния, нарушение регуляции и др.). Можно согласиться с мнением А.Г. Дембо

о том, что прямой параллелизм между степенью брадикардии и уровнем тренированности наблюдается далеко не всегда. Так, при переутомлении и перетренированности возможно как учащение, так и замедление пульса.

Наряду с брадикардией наблюдаются некоторое увеличение выраженности синусовой аритмии, ваготонической направленности регуляции сердечного ритма, уменьшение централизации управления ритмом [Земцовский Э.В., 1977]. Высокая стабильность ритма свидетельствует об ухудшении функционального состояния.

Для тренированных спортсменов характерна умеренно выраженная гипотония. По данным разных авторов, повышение артериального давления встречается с частотой от 3–4 до 10–15%, но степень повышения в большинстве случаев невелика — на верхней границе общепринятой нормы или в пределах так называемой опасной зоны. При массовых обследованиях населения это расценивалось бы как повышение артериального давления. Величины выше 125–130/85–90 мм рт.ст. можно считать признаком нарушения регуляции по гипертоническому типу, поэтому таких спортсменов надо обследовать дополнительно.

Улучшение тренированности вследствие совершенствования регуляторных механизмов кровообращения способствует нормализации артериального давления, а нарушения тренированности (переутомление, перетренированность, перенапряжение) часто сопровождаются как повышением, так и снижением его уровня.

Вместе с тем неправильно все случаи снижения артериального давления у спортсменов считать показателем хорошей тренированности. Выраженная

гипотония у спортсменов (максимальное артериальное давление ниже 90, а минимальное — 60 мм рт. ст.) встречается нечасто (по нашим данным, лишь в 2,6%

Таблица 2

Основные параметры гемодинамики у высококвалифицированных тренированных спортсменов разных групп двигательной деятельности*

Показатель	Группа	Варианты	Типичные величины	Средние величины (M±σ)
ЧСС, мин	I**	36–66	42–52	50,33±6,62
	II	42–68	48–56	52,96±9,48
	III	39–68	48–54	50,63±7,5
АД, мм рт. ст.: максимальное	I	90–140	100–115	110,2±7,63
	II	100–130	110–120	112,0±5,93
	III	95–135	105–115	110,7±8,3
минимальное	I	55–90	60–70	68,4±6,39
	II	60–80	60–70	66,6±9,95
	III	50–83	60–70	67,7±7,88
среднее	I	65–95	70–80	75,0±8,8
	II	68–97	70–85	80,0±10,1
Площадь сердца, см ²	I	102–164	130–150	140,0±16,1
	II	88–139	115–132	126,6±14,12
	III	95–154	120–140	134,4±13,03
Поперечник сердца, см	I	7,9–16,3	11,0–14,0	13,1±2,17
	II	7,8–15,28	9,8–12,0	11,1±2,21
	III	7,8–16,9	10,5–12,8	11,4±1,73
Абсолютный объем сердца, см ³	I	573–1284,5	800–1000	858±166,1
	II	400–960	650–880	766±125,5
	III	578–1180	700–960	827±113,1
Относительный объем сердца, см ³ /кг	I	7,9–16,3	11–14	13,1±2,17
	II	7,8–15,2	9,8–12	11,1±2,21
	III	7,8–16,9	10,5–12,8	11,4±1,73
Систолический объем крови по эхокардиограмме, мл	I	54–120	70–90	82,865±28,23
	II	50–105	60–80	71,99±24,81
	III	60–120	70–85	90,39±26,4
Объемная скорость выброса, см ³ /с	I	290–420	30–380	340±77,58
	II	280–420	320–390	335±69,8
Мощность сердечных сокращений, Вт	I	2,2–4,8	2,5–4,4	3,99±0,9
	II	2,4–5,0	2,8–4,5	3,80±1,1
Период изгнания, с	I	0,21–0,36	0,24–0,32	0,28±0,02
	II	0,2–0,36	0,25–0,3	0,27±0,03
Предсердно-желудочковая проводимость, с	I	0,16–0,27	0,17–0,2	0,185±0,027
	II	0,11–0,23	0,15–0,18	0,161±0,025
	III	0,11–0,26	0,16–0,19	0,18±0,02
Внутрижелудочковая проводимость, с	I	0,06–0,13	0,08–0,1	0,092±0,003
	II	0,06–0,12	0,07–0,09	0,079±0,002
	III	0,06–0,12	0,07–0,09	0,086±0,003
Электрическая систола, с	I	0,35–0,47	0,38–0,43	
	II	0,35–0,43	0,37–0,42	
	III	0,36–0,46	0,37–0,42	
Вольтаж зубцов R, мм	I	7–50	25–38	26,89±803
	II	9–56	20–28	28,5±10,1
	III	10–48	20–30	27,95±7,83

* По материалам обследования 1000 спортсменов.

** I — тренирующиеся в основном на выносливость; II — спринтеры; III — занимающиеся спортивными играми.

случаев), преимущественно при тренировке на выносливость, и может быть как физиологической, так и патологической (нейроциркуляторная дистония по гипотоническому типу и вторичная гипотония).

Как показали А.Г. Дембо, А.Н. Воробьев и соавт., даже «физиологическая» гипотония невыгодна организму: при этом чаще наблюдаются ухудшение общего состояния, неустойчивая работоспособность.

При оценке уровня артериального давления у спортсменов нельзя забывать о том, что на него влияют многие факторы: вид спорта, состояние здоровья, нервно-психический статус и уровень тренированности, степень восстановления после предшествовавших нагрузок, время года, характер питания, водно-солевой баланс и др.

По данным электрокардиографии, нарастание тренированности проявляется удлинением сердечного цикла (главным образом за счет диастолы), повышением вольтажа зубцов Т и комплекса QRS и в стандартных, и особенно левых грудных отведениях. В большинстве случаев выявляется вертикальное или полувертикальное направление электрической оси сердца, реже умеренный поворот вокруг продольной оси против часовой стрелки с нормальным углом расхождения векторов QRS и Т.

Предсердно-желудочковая проводимость имеет тенденцию к удлинению величины интервала P-Q до 0,23 с при ЧСС менее 60 в минуту. Отсутствие других изменений ЭКГ и укорочение этого интервала после физической нагрузки можно считать вариантом нормы, обусловленным повышением парасимпатического тонуса у тренированного спортсмена. Векторкардиограмма характеризуется увеличением площади петли QRS, осей петель QRS и Т.

Дыхательные объемы и вентиляционные показатели увеличиваются при снижении частоты дыхания, увеличении его глубины, силы дыхательных мышц, диффузионной способности легких и поглощения кислорода.

Повышаются щелочной резерв крови, содержание гемоглобина и эритроцитов, относительно увеличивается число лимфоцитов и эозинофилов, возрастают альбумин-глобулиновый коэффициент, углеводные запасы и активность ферментных систем.

Динамические наблюдения показывают, что даже с помощью простых методов исследования (если стро-

го соблюдать стандартность условий) по показателям состояния кровообращения (табл. 3) и других физиологических систем (табл. 4) можно судить о динамике тренированности.

Наиболее часто и достоверно при нарастании тренированности меняются частота сердечных сокращений, скорость кровотока, среднее давление, периферическое сопротивление, степень соответствия минутного объема циркуляции периферическому сопротивлению, показатели сократительной способности миокарда, систолический объем сердца, максимальная вентиляция легких, двигательная реакция. Для диагностики переутомления наиболее показательны изменения размеров сердца, сократительной способности миокарда, амплитуды зубца Т и углового расхождения векторов QRS и Т на ЭКГ, артериального давления, массы тела, силы мышц, дыхательных показателей, состояния вестибулярного анализатора.

Однако сдвиги даже наиболее чувствительных показателей происходят далеко не во всех случаях, т.е. нет универсального признака тренированности. Направленность изменения различных показателей у одного и того же спортсмена не всегда одинакова. По нашим наблюдениям, в сравнительно небольшой части случаев (18%) изменения всех изучаемых показателей при изменении тренированности происходят однонаправленно. Наиболее часто (62%) большинство показателей изменяется при стабильных величинах остальных. Реже (14%) на фоне однонаправленных изменений или стабильности большинства показателей определяются противоположные изменения некоторых из них или (8%) сдвиги изучаемых показателей разнонаправленны.

Чем выше уровень тренированности, тем более выражена интеграция функций, тем больше сглаживается гетерохронизм, наблюдавшийся в процессе ее становления. Однако даже наиболее информативные показатели, взятые изолированно, недостаточно надежны. Видимо, на разных этапах приспособления и компенсации, соответствующих развитию и нарушению тренированности, могут возникать различные сочетания функций органов и систем в сложной системе регулирования.

Наибольшее значение для оценки тренированности имеют реакция на физическую нагрузку и течение процессов восстановления. По данным на-

Таблица 3

Диагностическая ценность показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы в условиях мышечного покоя для контроля за динамикой тренированности

Показатель	Нарастание тренированности				Переутомление			
	число обследованных	частота сдвигов, % положительных	отрицательных	степень достоверности	число обследованных	частота сдвигов, % положительных	отрицательных	степень достоверности
ЧСС	545	76,9	3,2	I	159	13,4	59,7	II
АД:								
максимальное	545	28,1	13,6	IV	159	13,0	33,4	II
минимальное	545	25,1	17,5	III	159	12,4	39,7	II
среднее	120	63,6	23,2	II	40	10,0	50,0	II
Периферическое сопротивление	120	70,0	5,0	II	—	—	—	—
Скорость кровотока	175	80,2	1,6	I	52	16,7	50,0	II
Объем сердца	200	38,0	2,8	II	40	5,0	75,0	I
Систолический объем	120	56,0	10,0	II	40	25,0	55,0	II
Сократительная способность миокарда (по ПКГ)	150	80,0	10,0	I	40	25,0	75,0	I
Вольтаж зубцов R	260	19,8	12,5	IV	90	7,7	38,5	II
Предсердно-желудочковая проводимость	260	30,8	5,9	II	90	11,9	21,4	II
Систолический показатель	260	36,9	4,0	I	90	11,9	21,4	II
Вольтаж зубцов T	260	36,2	18,8	II	90	15,4	53,9	I
Угловые расхождения QRS и T	260	17,3	12,3	IV	90	—	20,0	III
СРПВ	120	66,7	10,7	III	40	10,0	50,0	II

Примечания.

1. При нарастании тренированности положительными названы сдвиги, отражающие улучшение функционального состояния при переутомлении, отрицательными — его ухудшение.
2. I — очень высокая достоверность ($p < 0,005$), II — высокая ($p < 0,01-0,25$), III — средняя ($p < 0,05$), IV — недостаточная ($p = 0,1-0,5$).

Таблица 4

Диагностическая ценность показателей состояния физиологических систем при определении состояния тренированности

Показатель	Нарастание тренированности			Переутомление		
	число обследованных	характер изменений, % положительных	отрицательных	число обследованных	характер изменений, % положительных	отрицательных
Масса тела	355	48,8	5,9	119	25,2	55,6
Сила кисти	345	40,2	26,2	119	17,8	46,7
Становая сила	252	36,0	22,4	67	24,3	59,4
ЖЕЛ	310	47,0	5,4	88	13,5	48,6
Максимальная вентиляция легких	100	80,0	5,0	40	5,0	75,0
Пробы с задержкой дыхания	230	40,0	10,0	67	13,6	64,5
Тонус мышц	130	60,0	10,0	65	20,0	33,3
Скорость двигательной реакции	180	83,0	10,0	80	6,0	80,0
Состояние анализаторов:						
зрительного	130	30,0	30,0	50	33,3	10,0
вестибулярного	130	55,0	14,0	50	5,0	50,0

ших многолетних динамических наблюдений, при нарастании тренированности выраженное совершенствование реакции на нагрузку наблюдается у 96% обследованных. Это проявляется увеличением работоспособности, совершенствованием реакции с физиологическими сдвигами, адекватными выполненной нагрузке, ускорением восстановления. В состоянии лучшей тренированности спортсмен выполняет дозированную мышечную работу при более высоких показателях работоспособности, меньших метаболических сдвигах, с меньшей затратой энергии, кислородный запрос удовлетворяется при меньшем напряжении функций кровообращения и дыхания. Тренированная сердечная мышца генерирует на 25–30% меньше внешней энергии, чем при такой же нагрузке нетренированная [Меерсон Ф.З., 1975]. При значительных физических нагрузках, предъявляющих организму очень высокие требования, близкие к предельным, более тренированный организм в состоянии выполнить один и тот же или больший объем работы со значительно большей интенсивностью вследствие более высокой и полной мобилизации функций и энергетических ресурсов (особенно в условиях соревнований) за счет аэробных и анаэробных механизмов энергообеспечения, утилизации и мобилизации жирных кислот и более выраженной активации гормональных факторов. Динамические наблюдения за спортсменами показывают, что основные изменения морфофункциональных параметров, определяемые в состоянии мышечного покоя, и реакции на стандартные физические нагрузки происходят на первых этапах тренировки (вообще или в каждом спортивном сезоне), т.е. до достижения определенного функционального уровня, после чего формируется определенный индивидуально-оптимальный уровень, изменяющийся лишь при снижении тренированности и ее нарушениях. Видимо, на том этапе, когда действие раздражителя (в данном случае физической нагрузки) становится привычным, органические сдвиги стабилизируются — наступает фаза их закрепления, следующая за фазой становления [Струков А.И., 1961; Петленко В.П. и др., 1978, и др.]. Именно поэтому при корреляционном анализе нередко не выявляется достоверной связи между величинами различных параметров, отражающих состояние отдельных органов и систем, с одной

стороны, и спортивным стажем и уровнем тренированности, — с другой.

В состоянии хорошей тренированности все показатели соответствуют наилучшим для данного спортсмена, но при этом могут выходить за пределы оптимальных для данного вида деятельности величин, что отражает индивидуальные особенности, и не мешает достижению высокого спортивного результата. У спортсменов, достигших относительно высокого уровня физической подготовленности, на протяжении сезона уровень органических сдвигов остается относительно стабильным, а дальнейшее нарастание тренированности выражается главным образом в продолжающемся совершенствовании регуляторных механизмов и адаптации к специфическим для данного вида спорта нагрузкам.

Наивысший уровень тренированности — это в первую очередь оптимальное соотношение координационных механизмов на фоне высоких функциональных возможностей органов и систем, а потеря тренированности и особенно ее нарушение — срыв адаптации, потеря достигнутого в процессе тренировки оптимального уровня регулирования. Именно напряженная реакция на нагрузку, нарушение экономичности обеспечения мышечной деятельности нередко служат самыми ранними признаками нарушения тренированности.

Динамика тренированности в ходе тренировок обусловлена видом спорта, этапом подготовки, квалификацией и уровнем подготовленности спортсмена, календарем соревнований. При правильной системе тренировки тренированность в макроцикле подготовки постепенно повышается, достигает наивысшего уровня, стабилизируется на определенный срок и постепенно снижается. Может наблюдаться несколько периодов наивысшего уровня и его временного снижения в зависимости от плана подготовки и календаря соревнований. Поддержанию высокого уровня тренированности способствуют хорошее здоровье, здоровый образ жизни, рациональная методика тренировки с учетом индивидуальных особенностей спортсмена, переключение и вариативность нагрузок и условий тренировки, научно обоснованная система профилактики, закаливания и восстановления, регулярный, врачебно-педагогический контроль.

(Продолжение следует.)

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 15 с. машинописного текста.

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

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

8. Статья должна быть написана четко, ясно, без длинного введения и повторений, тщательно выверена автором. Порядок изложения материала в оригинальной статье должен быть следующим: введение, материалы и методы, результаты исследования, обсуждения и выводы. В конце статьи должны быть изложены рекомендации о возможности использования материала работы в практическом здравоохранении или дальнейших научных исследованиях. Методика

исследования, используемая аппаратура и статистические методы должны быть изложены четко, так, чтобы их легко можно было воспроизвести. Все единицы измерения даются по Международной системе единиц СИ.

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

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

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

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

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

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

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

За правильность приведенных в списке данных литературы ответственность несут авторы. Библиографические ссылки в тексте статьи даются в квадратных скобках с номерами в соответствии с приставленным 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 (за исключением диаграмм), а пересылать или записывать на дискеты и CD-диски отдельно со следующими параметрами:

- .tif (с LZW-сжатием, 300 dpi),
- .jpg (высокого качества, 300 dpi),
- .cdr, .ai, .eps (шрифты в кривых)

Необходимо приложить распечатку передаваемых файлов!

При желании использовать строго определенный цвет в рекламе — давать раскладку 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.

Все статьи публикуются на бесплатной основе.

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

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

2. Формы рецензирования статей:

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

3. Результаты рецензирования сообщаются автору.

Рекомендуемые план и оформление рецензии:

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

ная 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.

Полезная информация для авторов на сайте www.lfksport.ru

- 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. 9, стр. 1, каб. 410 Редакция журнала «Лечебная физкультура и спортивная медицина». Тел.: (495) 755-61-45, 784-70-06. Факс: (495) 755-61-44. E-mail: lfksport@ramsr.ru
------------------------------	---

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС ПО ОБЪЕДИНЕННОМУ КАТАЛОГУ АГЕНТСТВА ПЕЧАТИ И РОЗНИЦЫ «ПРЕССА РОССИИ» НА II ПОЛУГОДИЕ 2013 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)

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

Расценки на размещение рекламы в журналах в 2013 г. (в рублях, включая НДС)

Размер блока, доля полосы	Черно-белый вариант	Стоимость в цветном исполнении			Размер ч/б блока (мм)
		Реклама в рубриках	2-я и 3-я полосы обложки	4-я полоса обложки	
1/8	3 000	—	—	—	84–58
1/4	5 000	—	—	—	84–123
1/2	8 000	12 000	—	—	174–123
1	15 000*	20 000	20 000	25 000	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) 755-61-44,

тел.: (495) 755-61-45, (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. 9, стр. 1

Адрес сайта: www.lfksport.ru

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

Тираж 4000 экз. Отпечатано в ООО «Пресс-Арт». Заказ № 1948. Цена свободная.