

2017

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

№ 4 (142)

научно-практический журнал



ПРОФИЛАКТИКА



ЛЕЧЕБНАЯ
ФИЗКУЛЬТУРА



МАССАЖ



ФИТНЕС



СПОРТИВНАЯ
МЕДИЦИНА



ЭРГОТЕРАПИЯ



РЕАБИЛИТАЦИЯ



ISSN 2072-4136

«ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА» НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Включен ВАК в Перечень ведущих научных изданий

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



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Ваваев А.В., к.б.н., 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. РАН, 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

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

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

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

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

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

Викулов А.Д., д.б.н., профессор, Заслуженный работник физической культуры РФ, Ярославль, 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

Завгородуйко В.Н., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РСФСР, Хабаровск, Россия

Исанова В.А., д.м.н., профессор, Казань, Россия

Калинина И.Н., д.б.н., профессор, Омск, Россия

Маргазин В.А., д.м.н., профессор, Заслуженный врач РФ, Ярославль, Россия

Микус Э., доктор медицины, профессор, Бад-Закса, Германия

Павлов В.И., д.м.н., Москва, Россия

Смычек В.Б., д.м.н., профессор, Минск, Беларусь

Шкребко А.Н., д.м.н., профессор, Ярославль, Россия



РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ
РЕАБИЛИТАЦИИ И КУРОРТОЛОГИИ



РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ПО СПОРТИВНОЙ
МЕДИЦИНЕ И РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ И ИНВАЛИДОВ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИКО-
СОЦИАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ



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

МОСКВА

2017

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

К ВОПРОСУ О ВНЕЗАПНОЙ СЕРДЕЧНОЙ СМЕРТИ У СПОРТСМЕНОВ: АНАЛИЗ ДАННЫХ ЛИТЕРАТУРЫ ЗА 2016 ГОД

О.С. Ларинцева

АФФЕРЕНТНЫЙ ВАРИАНТ ФОРМИРОВАНИЯ НАРУШЕНИЙ ПОСТУРАЛЬНОГО БАЛАНСА

И.П. Ястребцева, М.Г. Курчанинова

ОРИГИНАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА СТАБИЛОМЕТРИИ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИИ РАВНОВЕСИЯ У СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

О.В. Парыгина, Ю.А. Матвеев

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ L-ОРНИТИНА L-АСПАРТАТА НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

С.В. Оковитый, С.В. Радько, М.В. Краснова

РЕАБИЛИТАЦИЯ

БАЗОВЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА В ФОРМИРОВАНИИ ДОРСОПАТИЙ И СВЯЗАННЫХ С НИМИ БОЛЕВЫХ СИНДРОМОВ

Ю.И. Колягин, С.В. Вакуленко, М.А. Еремушкин, Е.И. Чесникова

КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ВЕРТЕБРОГЕННЫХ ЦЕРВИКАЛЬГИЙ У ТЕННИСИСТОВ МЕТОДАМИ ОСТЕОПАТИИ, КИНЕЗИОТЕЙПИРОВАНИЯ И СТРУКТУРНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

К.Ш. Ахмерова, Ю.В. Матюнина, Е.А. Медведева, А.В. Фадеев, В.С. Фещенко

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В СПОРТЕ

И.В. Бабичев, А.Ю. Лапин, Б.А. Поляев, О.И. Жихарева

REVIEW ARTICLE

4 ON THE ROLE OF SUDDEN CARDIAC DEATH OF ATHLETES: REVIEW OF LITERATURE OF 2016

O.S. Larintseva

12 THE AFFERENT VARIANT OF POSTURAL BALANCE DISORDER

I.P. Yastrebtseva, M.G. Kurchaninova

ORIGINAL CONTRIBUTIONS

19 OPPORTUNITIES FOR PRACTICAL USE OF THE METHOD OF STABILOMETRY IN THE ESTIMATION OF THE EQUILIBRIUM FUNCTION IN STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF WATER TRANSPORT

O.V. Parygina, Yu. A. Matveev

25 EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF INFLUENCE OF L-ORINITHINE-L-ASPARTATE ON PHYSICAL EFFERENCE

S.V. Okovity, S.V. Radko, M.V. Krasnova

REHABILITATION

33 ROLE OF BASIC PHYSICAL CHARACTERISTICS IN FORMING OF DORSOPATHY AND ASSOCIATED PAIN SYNDROMES

Yu.I. Kolyagin, S.V. Vakulenko, M.A. Yeremushkin, E.I. Chesnikova

38 COMPREHENSIVE CORRECTION OF VERTEBRAL PAINS IN TENNIS PLAYERS WITH OSTEOPATHY, KINEZIOTEIPS AND STRUCTURAL-RESONANCE THERAPY

K.Sh. Ahmeriva, J.V. Matiunina, E.A. Medvedeva, A.V. Fadeev, V.S. Feshchenko

SPORTS MEDICINE

43 THE SPECIFIC FEATURES OF COUNSELING IN SPORTS PSYCHOLOGY

I.V. Babichev, A.Yu. Lapin, B.A. Polyayev, O.I. Zhichareva

СПОРТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

SPORTS PSYCHOLOGY

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В СПОРТЕ

**И.В. Бабичев, А.Ю. Лапин, Б.А. Поляев,
О.И. Жихарева**

49 THE SPECIFIC FEATURES OF COUNSELING IN SPORTS PSYCHOLOGY

**I.V. Babichev, A.Yu. Lapin, B.A. Polyayev,
O.I. Zhichareva**

СПОРТИВНОЕ ПИТАНИЕ

SPORT NUTRITION

ВЛИЯНИЕ НАПИТКА НА ОСНОВЕ КОРОЛЕВСКОГО КОКОСА («KING COCONUT») НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПОРТСМЕНОВ

З.Г. Орджоникидзе, В.И. Павлов

53 INFLUENCE OF DRINKS BASED ON "KING COCONUT" ON THE PHYSICAL WORKING CAPACITY OF SPORTSMEN

Z.G. Ordzhonikidze, V.I. Pavlov

РАЗНОЕ

MISCELLANEA

АНОНС

58 ANNOUNCEMENT

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

62 FOR THE AUTHORS ATTENTION

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ

64 SUBSCRIPTION INFORMATION

ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ СПОРТСМЕНОВ К ВОПРОСУ О ВНЕЗАПНОЙ СЕРДЕЧНОЙ СМЕРТИ У СПОРТСМЕНОВ: АНАЛИЗ ДАННЫХ ЛИТЕРАТУРЫ ЗА 2016 ГОД

© Ларинцева О.С.
УДК 616.12-07
Л25

О.С. Ларинцева
СЗГМУ им. И.И. Мечникова
(Санкт-Петербург, Россия)

РЕЗЮМЕ

В работе приведен анализ научных публикаций за 2016 год по проблеме внезапной сердечной смерти в спорте. В общей сложности в этот литературный обзор было включено 10 статей, опубликованных в 2016 году.

В работе рассмотрены современные взгляды на проблему внезапной сердечной смерти у спортсменов, ее частота, факторы риска и причины в зависимости от пола и расы, вопросы эффективности существующих скрининговых стратегий и оказания неотложной помощи при внезапной остановке сердца при занятиях спортом.

Ключевые слова: *внезапная сердечная смерть, спорт, спортсмены, профилактика, скрининг.*

ON THE ROLE OF SUDDEN CARDIAC DEATH OF ATHLETES: REVIEW OF LITERATURE OF 2016

O.S. Larintseva
North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov
(Saint Petersburg, Russia)

SUMMARY

This article provides analysis of the publications on sudden cardiac death of athletes issued in 2016. In total, 10 articles published in 2016 have been included in the present review.

The current position of scientists on the problem of sudden cardiac death in sportsmen, frequency of this pathology, risk factors and causes depending on gender and race, effectiveness of current screening strategies and emergency care in cases of sudden cardiac death during sports activities have been covered.

Keywords: *sudden cardiac death, sport, athletes, prevention, screening.*

Актуальность

Внезапная сердечная смерть (ВСС) в спорте хоть и не является часто встречающимся событием, но заслуживает тем не менее большого внимания как со стороны научного сообщества, так и со стороны работников здравоохранения, тренерского состава и самих спортсменов.

Обсуждаемая в статье проблема по-прежнему остается актуальной из-за тесной связи физической нагрузки с ВСС и отсутствия единых стандартов ее скрининга, диагностики и профилактики.

Цель

Описание общей картины научного взгляда на проблему ВСС в спорте за 2016 год, определение спорных моментов и моментов, требующих дополнительного изучения.

Материалы и методы

Литературный обзор и анализ 10 научных публикаций, посвященных проблеме ВСС и опубликованных в 2016 году.

Обзор исследований за 2016 год по проблеме ВСС у спортсменов

В апреле 2016 г. было опубликовано новое руководство по предотвращению ВСС у спортсменов. Журнал Американской кардиологической коллегии (Journal of the American College of Cardiology) опубликовал бюллетень [1], который утверждает руководство по предсезонному скринингу спортсменов (студентов колледжей) и определяет стратегию неотложной помощи в случае внезапной остановки сердца.

Бюллетень был разработан группой специалистов из 29 человек, созванной Национальным Советом

в сентябре 2014 г. В состав группы вошли врачи разных специальностей и тренеры, представляющие в том числе национальные спортивные и медицинские ассоциации.

ВСС является наиболее распространенной причиной смерти нетравматической этиологии среди спортсменов – студентов колледжей, 75% смертей этих спортсменов происходят во время занятий спортом и выполнения физических упражнений. Национальная ассоциация студенческого спорта в настоящее время требует от каждого спортсмена-студента прохождения предсезонного обследования, которое проводится сертифицированным врачом перед участием в спортивных мероприятиях, организуемых данной ассоциацией.

Группой специалистов отмечено, что общим элементом целей скрининга является выявление потенциально опасных для жизни состояний, при которых занятия видами спорта, предполагающими соревновательную деятельность, увеличивают риск ВСС у спортсмена.

Американская коллегия кардиологов и Американская ассоциация сердца рекомендуют сбор семейного анамнеза спортсмена посредством 14-балльного опросника и проведение медицинского осмотра для определения риска сердечно-сосудистых заболеваний до того, как спортсмен приступает к тренировкам. Рутинное и широкомасштабное использование электрокардиографии обоими организациями не рекомендуется. Тем не менее в бюллетене обозначено, что организации – члены этих ассоциаций, которые имеют возможность проводить ЭКГ всем спортсменам, уже делают это. В бюллетене изложены конкретные рекомендации по проведению ЭКГ у спортсменов-студентов, в том числе имеется указание о том, что ЭКГ должны проводить только врачи, получившие образование в соответствии с рекомендациями этих организаций.

Главный вывод, сделанный группой специалистов, – необходимость оптимизации диагностики остановки сердца у спортсменов-студентов и оказания им экстренной помощи. Всем университетам было рекомендовано иметь хорошо отработанный план действий (в письменном виде) в случае остановки сердца, отдельный для тренировок и соревнований, поскольку во время соревнований у служб

неотложной медицинской помощи может возникнуть проблема доступа к месту событий.

Группа специалистов рекомендовала включить в план действий в чрезвычайной ситуации обучение лиц, которые предположительно будут оказывать первую помощь, создание системы связи в чрезвычайных ситуациях, обеспечение легкого доступа к заряженным автоматическим внешним дефибриляторам, интеграцию данного протокола в местную систему реагирования в случае ВСС, а также практику и пересмотр плана по крайней мере раз в год.

Расходы, связанные с использованием различных критериев электрокардиографического скрининга молодых спортсменов в Великобритании

Большое количество ложноположительных результатов и стоимость дополнительных исследований являются препятствием для ЭКГ-скрининга молодых спортсменов на наличие заболеваний сердечно-сосудистой системы. Harshil Dhutia с соавторами изучили затраты на ЭКГ-скрининг спортсменов в соответствии с рекомендациями Европейского Общества Кардиологов (ЕОК) [2] от 2010 года, а также критериями Сиэтла [3] и уточненными критериями интерпретации.

В период с 2011 по 2014 год 4925 ранее не обследованных спортсменов в возрасте от 14 до 35 лет были проспективно обследованы, включая сбор анамнеза, физикальное обследование и ЭКГ (трактуемую с учетом рекомендаций ЕОК от 2010 года). Спортсмены с выявленными отклонениями от нормы прошли вторичные обследования, стоимость которых была основана на национальных тарифах британской службы здравоохранения. Влияние критериев Сиэтла и уточненных критериев на стоимость обследования оценивали ретроспективно.

В результате обследования у 21,8% спортсменов были выявлены аномалии на ЭКГ в соответствии с рекомендациями ЕОК 2010 года; 11,2% спортсменов потребовалось проведение эхокардиографии, 1,7% – нуждались в нагрузочном тесте, 1,2% – в холтеровском мониторинге, 1,2% – в магнитно-резонансной томографии сердца, 0,4% спортсменов было показано проведение других тестов. Критерии Сиэтла сократили количество выявленных отклонений на ЭКГ до 6,0%, а уточненные критерии интерпретации – до 4,3%. У 15 (0,3%) спортсменов были диагностиро-

ваны потенциально опасные заболевания сердца по всем трем критериям. Общая стоимость начального скрининга с использованием рекомендаций ЕОК 2010 года составила 539 888 долл. США (110 долл. США на каждого спортсмена и 35 993 долл. США при диагностировании серьезных заболеваний). Критерии Сизтла снизили стоимость до 92 долл. США за каждого обследованного спортсмена и до 30 251 долл. США при серьезных диагнозах, а уточненные критерии – до 87 и 28 510 долл. США соответственно [4].

Гипертрофическая кардиомиопатия – недооцененная причина ВСС у спортсменов мужского пола из числа национальных меньшинств

В исследовании, опубликованном в Американском журнале медицины, Barry J. Maron с соавторами сообщают, что более трети зарегистрированных смертей от сердечно-сосудистых причин у молодых спортсменов-мужчин из числа национальных меньшинств были вызваны в основном гипертрофической кардиомиопатией. ВСС из-за генетических заболеваний и/или врожденных заболеваний сердца редко встречается у женщин и относительно распространена среди представителей афроамериканских и других национальных меньшинств по сравнению с лицами европеоидной расы.

Исследователи обратились к Национальному реестру внезапной смерти спортсменов с 1980 по 2011 год, чтобы определить эпидемиологию и причины внезапной смерти у соревнующихся спортсменов. Более 2400 смертей произошли у молодых спортсменов в возрасте от 13 до 25 лет, занятых в 29 различных видах спорта. Более 840 спортсменов имели патологию сердечно-сосудистой системы, подтвержденную на аутопсии. Ученые установили, что гипертрофическая кардиомиопатия является ведущей причиной ВСС у спортсменов-мужчин и также является недооцененной причиной внезапной смерти у афроамериканских спортсменов и спортсменов других национальных меньшинств, но редко встречается среди спортсменов женского пола.

Исследователями обнаружено следующее:

- Спортсмены мужского пола имели в 6,5 раза больший риск умереть от внезапного сердечного приступа, чем женщины-спортсмены.

- Более трети смертей были вызваны гипертрофической кардиомиопатией, внезапная смерть при этой

патологии почти в четыре раза чаще встречается у мужчин, чем у женщин.

- Сердечно-сосудистая смертность среди афроамериканцев и других национальных меньшинств почти в пять раз превышает аналогичный показатель у мужчин европеоидной расы.

- Более чем 50% случаев гипертрофической кардиомиопатии приходится на мужчин из числа национальных меньшинств и только 1% – на женщин из числа национальных меньшинств.

- ВСС в три раза чаще происходила у афроамериканских баскетболистов обоих полов и баскетболистов из числа национальных меньшинств, чем у баскетболистов обоих полов европеоидной расы.

- Врожденные аномалии коронарных артерий, аритмогенная дисплазия правого желудочка и клинически диагностированный синдром удлиненного QT чаще встречался у женщин.

- Морфологически нормальное сердце встречалось менее чем в 5% всех случаев смертей спортсменов.

Эти наблюдения подчеркивают потенциальную ценность рекомендаций Американской кардиологической ассоциации и Американской кардиологической коллегии по проведению предсезонного скрининга у национальных меньшинств и других общин, в частности, для выявления гипертрофической кардиомиопатии [5].

Этиология внезапной смерти в спорте: национальный регистр Великобритании

G. Finocchiaro с соавторами исследовали причины ВСС и ее связь с интенсивной физической активностью в большой группе спортсменов.

Было рассмотрено 357 случаев смертей спортсменов (в среднем 29±11 лет, 92% мужчины, 69% соревновались), которые произошли в период с 1994 по 2014 год и имели отношение к Центру Патологии Сердца. Все пациенты проходили детальное посмертное обследование, в том числе гистологический анализ, проведенный патологоанатомом – экспертом по сердечной мышце. Клиническая информация была получена от судмедэкспертов.

Самой распространенной причиной смерти стала внезапная аритмическая смерть (n = 149; 42%). В 40% случаев были обнаружены заболевания миокарда, включая идиопатическую гипертрофию левого

желудочка и/или фиброз ($n = 59$; 16%); аритмогенную дисплазию правого желудочка (13%); гипертрофическую кардиомиопатию (6%). Аномалии коронарных артерий имели место в 5% случаев. Внезапная аритмическая смерть и аномалии коронарных артерий встречались главным образом у молодых спортсменов (≤ 35 лет), в то время как заболевания миокарда чаще встречались у лиц старшего возраста. ВСС во время интенсивной физической нагрузки имела место в 61% случаев; аритмогенная дисплазия правого желудочка, фиброз левого желудочка оказались серьезными предикторами ВСС при физической нагрузке [6].

Нет доказательств того, что скрининг молодых спортсменов с целью предотвращения внезапной остановки сердца спасает жизни

Результаты исследования, проведенного Hans Van Brabandt и соавторами [7], показывают, что вред скрининговых программ превышает пользу и не существует надежных данных о том, что скрининг действительно предотвращает смерть.

Ученые из бельгийского Центра Охраны Здоровья подсчитали, что около 0,001% молодых спортсменов умирают от внезапной остановки сердца каждый год, часто причиной являются некоторые состояния сердечно-сосудистой системы. Предсезонный скрининг является попыткой определить эти состояния и предотвратить смерти. Но есть разногласия по поводу вреда и пользы таких обследований, кроме того, национальные руководства дают различные рекомендации по видам скрининга.

Авторы провели подробный обзор литературы о вреде и пользе предсезонных скрининговых программ, направленных на предотвращение остановки сердца у непрофессиональных спортсменов в возрасте 18–34 лет. Американская Ассоциация Сердца рекомендует собирать личный и семейный анамнезы наряду с физикальным обследованием. Однако таким образом было обнаружено очень мало людей, подверженных риску ВСС. Только 4 из 115 молодых спортсменов, умерших внезапно, проходили стандартное предсезонное обследование, а приведшее к смерти состояние было выявлено лишь у одного спортсмена. Европейское общество кардиологов рекомендует также электрокардиографию.

Несмотря на то что ЭКГ может способствовать выявлению определенных состояний, она не определяет все признаки и симптомы, связанные с заболеваниями сердца, а чувствительность этого теста, как правило, является низкой. Согласно исследованиям в целом не будут идентифицированы 25% людей с состояниями, которые могут привести к ВСС. В то же время существует большое количество ложноположительных результатов, связанных со скрининговыми программами, что приводит к гипердиагностике, дисквалификации спортсменов и к лечению без необходимости. До 5% здоровых людей вследствие ЭКГ-диагностики могут вызывать подозрения по поводу наличия у них заболеваний и до 30% из них могут быть направлены на дополнительные обследования сердечно-сосудистой системы.

Эти дополнительные обследования могут вызывать тревогу и психологическую травму, привести к гипердиагностике и назначению неоправданного лечения. В этом случае спортсмены могут быть подвергнуты временным или пожизненным ограничениям и отстранению от спортивной деятельности, возможны также трудности в страховании и трудоустройстве.

Кроме того, врачи не согласны со стандартными методами лечения обнаруженных состояний. Большинство людей с этими состояниями могут вести нормальную жизнь без каких-либо симптомов, а риск смерти, связанный с некоторыми способами лечения этих заболеваний, соответствует риску ВСС. Авторы считают, что до тех пор, пока лица с высоким риском внезапной смерти не могут быть достоверно выявлены и пока не могут быть приняты надлежащие меры по отношению к ним, молодые спортсмены не должны проходить предсезонный скрининг.

Единственное свидетельство того, что скрининг может спасать жизни, – проведенное итальянскими учеными исследование, которое демонстрирует снижение смертности на 90% в регионе Венето после введения в 1976 году обязательного скрининга. Итальянские исследователи сыграли важную роль во внедрении предсезонного скрининга, но критики отмечают, что полученные ими результаты не доказывают эффективность скрининга.

Бельгийские авторы сообщают, что некоторые проблемы могут быть прояснены, если итальянские исследователи обеспечат доступ к дополнительным

неопубликованным материалам. Группа исследователей делала неоднократные запросы непосредственно к итальянским ученым, а также через британское и итальянское министерство здравоохранения. Британский Медицинский Журнал связался с профессором Domenico Corrado, ведущим автором некоторых итальянских исследований, однако он не ответил на вопрос, был ли он допущен правительством к большому количеству данных. В связанной с этой темой статье Christopher Semsarian из Сиднейского университета сообщает, что этот последний анализ [7] серьезно фокусирует внимание на не имеющей достаточных доказательств эффективности предсезонного скрининга. Он так же говорит, что необходимы дополнительные исследования, чтобы заполнить многочисленные пробелы и вывести к конечной цели - предотвращению редких, но трагических случаев внезапной смерти среди молодых людей.

Почему скрининг сердечно-сосудистой системы у молодых спортсменов может спасти жизнь?

В ответ на вышеописанное исследование уже другая группа ученых (A. Jonathan Drezner с соавторами) выпустила статью [8] с критикой того, что ЭКГ-скрининг не является эффективным, и сообщает о применении Hans Van Brabandt с соавторами устаревших данных о заболеваемости и несоответствующей методологии. Важно, что ни одно исследование до настоящего времени не показало, что скрининг по данным анамнеза и физикальное обследование по отдельности эффективны в отношении выявления спортсменов в зоне риска или в предотвращении ВСС. ЭКГ-скрининг с использованием ориентированных на спортсмена стандартов интерпретации обеспечивает низкий уровень ложноположительных результатов и улучшает диагностику потенциально смертельных заболеваний сердечно-сосудистой системы. Кроме того, снижение риска у спортсменов с выявленными заболеваниями сердечно-сосудистой системы может быть эффективно достигнуто с помощью современных стратегий стратификации риска и ведения конкретных заболеваний. С какой целью бы ни проводился ЭКГ-скрининг, по данным этой группы исследователей, программы, включающие ЭКГ, будут лучше соответствовать поставленной цели раннего выявления патологии сердечно-сосудистой системы,

если будут доступны правильная интерпретация ЭКГ и адекватные кардиологические ресурсы. С точки зрения исследователей, нужно сократить количество дебатов об эффективности скрининговых протоколов и сделать больший акцент на повышении квалификации врачей и развитии инфраструктуры в области спортивной кардиологии, что позволит достичь большей эффективности скрининга целевых групп спортсменов.

Исследователями A. Jonathan Drezner с соавторами было проведено проспективное, мультицентровое исследование [9] программ скрининга сердечно-сосудистой системы в 35 учреждениях Национальной Университетской Спортивной Ассоциации (National Collegiate Athletic Association). Скрининг включал в себя сбор анамнеза и физикальное обследование в соответствии с рекомендациями Американской Ассоциации Сердца и ЭКГ в 12 отделениях в состоянии покоя. Централизованная интерпретация электрокардиограмм была обеспечена посредством использования критериев Сиэтла. Спортсмены с выявленными аномалиями прошли дополнительное обследование ведущими медицинскими специалистами вышеуказанных учреждений. Первичные результаты включали в себя долю от общего числа исследований и ложноположительных результатов, чувствительность, специфичность и положительную прогностическую ценность сбора анамнеза, физикального обследования и ЭКГ и распространенность серьезных патологических состояний сердечно-сосудистой системы, имеющих связь с тяжелыми заболеваниями или ВСС. С августа 2012 по июнь 2014 г. были обследованы 5258 спортсменов из 17 межвузовских команд: 55% мужчин (средний возраст – 20,1 года), в том числе 16% афроамериканцев и 11% представителей смешанных рас. По крайней мере, один симптом патологии сердечно-сосудистой системы или один факт из семейной истории спортсмена, указывающий на риск ВСС, были выявлены у 1750 спортсменов (33,3%). При физикальном обследовании были обнаружены отклонения у 108 спортсменов (2,1%), а электрокардиографические аномалии присутствовали у 192 (3,7%). У 13 спортсменов (0,25%) были обнаружены серьезные патологические состояния сердечно-сосудистой системы, включая гипертрофическую кардиомиопатию, большой дефект межпредсердной

перегородки с дилатацией правого желудочка, и предвозбуждение желудочков. Ложноположительные результаты анамнеза были выявлены в 33,3% случаев, для физикального обследования – 2,0% и для ЭКГ – 3,4%. Группа исследователей сообщает, что электрокардиографический скрининг в Национальной Университетской Спортивной Ассоциации спортсменов имеет низкий уровень ложноположительных результатов и обеспечивает высокую точность в вопросах выявления спортсменов с потенциально опасными сердечно-сосудистыми заболеваниями по сравнению со стандартизированным сбором анамнеза и физикальным обследованием.

Текущие перспективы по гипертрофической кардиомиопатии в Финляндии

Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП) является наиболее распространенным наследственным заболеванием сердца с встречаемостью около 1/500. В течение последних двух десятилетий знания об этиологии, патогенезе, стратификации риска и профилактике внезапной смерти при ГКМП существенно расширились. Чаще всего ГКМП является семейной и вызвана генетическими мутациями, наследуется по аутосомно-доминантному типу. В Финляндии генетический фон ГКМП является уникальным, с несколькими основными мутациями в генах сердечных саркомеров, встречающихся в значительной части случаев заболевания. Патогенетические механизмы, вызванные провоцирующими заболеванием мутациями, все еще плохо изучены, хотя изменения во внутриклеточном метаболизме кальция и неэффективная генерация сократительной силы в кардиомиоцитах рассматриваются как ключевые особенности в иницировании гипертрофии. Клинические признаки заболевания сильно варьируются от отсутствия каких-либо симптомов до одышки при физической нагрузке, стенокардии, ощущения сердцебиения, обмороков и внезапной смерти. В текущей схеме лечения успешно используются имплантируемые дефибрилляторы (ИКД кардиовертеры) для предотвращения ВСС у пациентов из групп высокого риска. Целенаправленное генетическое тестирование рекомендуется для подтверждения диагноза у пациентов с ГКМП и выявления членов семьи с этим заболеванием. Необходимо проводить дальнейшие исследования, чтобы определить основные

приводящие к ГКМП клеточные механизмы, которые могут позволить проводить специфическую профилактику и лечение заболевания. ГКМП, чаще всего вызванная дефектами в генах саркомеров, является наиболее распространенным наследственным заболеванием сердца и частой причиной ВСС у спортсменов и лиц молодого возраста. Визуализация сердца, ЭКГ и генетическое тестирование являются ключевыми методами в диагностике заболевания у пациентов и родственников первой степени родства. Имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы у пациентов с высоким риском ВСС и индивидуальная фармакотерапия являются эффективными, но до сих пор лишь частично поняты точные механизмы, приводящие к гипертрофии сердца при ГКМП и заболевание остается неизлечимым [10].

Частота и этиология внезапной остановки сердца и смерти среди спортсменов-старшеклассников в Соединенных Штатах

K.G Harmon и соавторы провели обзор [11] базы данных по внезапной остановке сердца и смерти среди лиц в возрасте от 14 до 18 лет из семи государств в течение шести учебных лет (с 1 сентября 2007 по 30 августа 2013 г.). Группа ученых детально рассмотрела эти события: учитывались членство в школьной спортивной сборной и физическая нагрузка, пол, вид спорта и принятие участия в школьной деятельности. Для учета спортсменов, занимавшихся несколькими видами спорта, был применен коэффициент преобразования. Были рассмотрены протоколы вскрытий, причины смерти были проанализированы экспертной комиссией.

Было обследовано 36% от общей американской популяции спортсменов-старшеклассников, у которых было идентифицировано 104 случая сердечных приступов/ВСС (35 сердечных приступов с выживанием и 69 – со смертельным исходом). Частота сердечных приступов составила 1:101 082 спортсменов/год, частота смертей – 1:67 064 спортсменов/год. 88% (92 случая) событий произошли среди спортсменов-мужчин. Частота ВСС у мужчин-спортсменов была 1:44 832 спортсменов/год и у спортсменок – 1:237,510 спортсменов/год. Мужской баскетбол имел самый высокий риск по ВСС с частотой 1:37,087 спортсменов/год, за ним следует мужской футбол с частотой 1:86,494. Баскетболисты и футболисты составили 57%

(39) случаев смерти. 80% ВСС (55 из 69) произошло при физической нагрузке и 55% (38 из 69) – во время игры за школьную спортивную команду. Результаты вскрытий были получены в 73% (50) случаев. Наиболее распространенными видами патологии, обнаруженными на аутопсии, были идиопатическая гипертрофия левого желудочка или, возможно, кардиомиопатия (13 из 50 [26%]), аутопсия – негативная внезапная смерть (9 из 50; 18%), гипертрофическая кардиомиопатия (7 из 50; 14%) и миокардит (7 из 50; 14%).

Частота ВСС среди спортсменов-старшеклассников была 1:44 832 спортсменов/год, причем почти половина – возможная или подтвержденная кардиомиопатия. Вполне вероятно, что многие случаи не были выявлены и эти цифры представляют собой минимальную оценку.

Эпидемиология и общие причины ВСС в конкретных популяционных группах спортсменов

В апреле 2016 г. в журнале *Methodist DeBakey Cardiovascular Journal* была опубликована статья [12] исследователей М. Meagan Wasfy с соавторами, которые сообщают, что частота ВСС широко варьируется в зависимости от популяционной принадлежности спортсмена. У спортсменов старшей возрастной категории (старше 35 лет) ВСС происходила в первую очередь за счет ишемической болезни сердца и связанных с ней осложнений. У молодых спортсменов ВСС связана с врожденными или генетически опосредованными сердечно-сосудистыми заболеваниями, такими как ГКМП, аномалии строения коронарных артерий, другие кардиомиопатии или первичные аритмогенные расстройства.

Заключение

При проведении литературного обзора удалось выяснить, что частота ВСС широко варьирует в зависимости от популяции спортсмена, его возраста и генетических особенностей.

Хотя физические упражнения, как правило, способствуют укреплению здоровья, они связаны с повышенным риском ВСС для небольшого числа людей, у которых имеются заболевания или патологические состояния сердечно-сосудистой системы. Риск и причины ВСС у разных категорий спортсменов различаются и варьируются в зависимости от возраста. Мужской пол, негроидная раса, а также игра в баскет-

бол являются факторами высокого риска.

Почти 40% спортсменов умирают в состоянии покоя, что свидетельствует о необходимости принятия дополнительных превентивных стратегий.

Гипертрофическая кардиомиопатия является ведущей причиной ВСС у спортсменов-мужчин и также может рассматриваться как недооцененной причиной внезапной смерти у афроамериканских спортсменов и спортсменов других национальных меньшинств, но редко встречается среди спортсменов женского пола. Она является наиболее распространенным наследственным заболеванием сердца с встречаемостью около 1/500.

Связь аритмогенной кардиомиопатии правого желудочка и фиброза левого желудочка с вызванной физической нагрузкой ВСС усиливает необходимость раннего выявления таких спортсменов и запрет интенсивных физических нагрузок.

Тренеры и игроки должны быть обучены сердечно-легочной реанимации, и на всех спортивных площадках должны быть доступны дефибрилляторы, чтобы улучшить шансы на выживание после остановки сердца. Необходима оптимизация диагностики остановки сердца у спортсменов-студентов и оказания им экстренной помощи.

Другие решения включают разработку более совершенных инструментов скрининга для снижения гипердиагностики, а также улучшения качества образования и повышение информированности спортсменов, тренеров и специалистов в области здравоохранения о жизнеугрожающих состояниях.

По-прежнему остается обсуждаемым вопрос о наилучшей стратегии по предотвращению ВСС у спортсменов и роли электрокардиографии в предсезонном скрининге. Американская коллегия кардиологов и Американская ассоциация сердца рекомендуют сбор семейного анамнеза спортсмена посредством 14-балльного опросника и проведение медицинского осмотра для определения риска сердечно-сосудистых заболеваний до того, как спортсмен приступает к тренировкам. Рутинное и широкомасштабное использование электрокардиографии не рекомендуется обеими организациями. Однако современные критерии интерпретации ЭКГ позволяют снизить затраты на первичный скрининг спортсменов до сумм, которые могут быть экономически доступными для некоторых

спортивных организаций. По данным бельгийских исследователей, предсезонный скрининг не является эффективным и приносит больше вреда, чем пользы, что опровергает другая группа ученых, утверждая, что использование ориентированных на спортсмена стандартов интерпретации обеспечивает низкий уровень ложноположительных результатов. Таким образом, на сегодня требуется больше исследований о целесообразности и экономической эффективности предсезонного скрининга спортсменов.

ЛИТЕРАТУРА

- Hainline B., Drezner J.A., Baggish A., Harmon K.G., Emery M.S., Myerburg R.J., Sanchez E., Molossi S., Parsons J.T., Thompson P.D. Interassociation consensus statement on cardiovascular care of college~student-athletes // *Journal of the American College of Cardiology*. – 2016, April; 67(25). – P. 2981–2995.
- Corrado D., Pelliccia A., Heidbuchel H., Sharma S., Link M., Basso C., Biffi A., Buja G., Delise P., Gussac I., Anastasakis A., Borjesson M., Bjornstad H.H., Carre F., Deligiannis A., Dugmore D., Fagard R., Hoogsteen J., Mellwig K.P., Panhuyzen-Goedkoop N., Solberg E., Vanhees L., Drezner J., Estes N.A.M., Iliceto S., Maron B.J., Peidro R., Schwartz P.J., Stein R., Thiene G., Zeppilli P., McKenna W.J. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete // *European Heart Journal*. – 2009, November; 31(2). – P. 243–259.
- Drezner J.A., Ackerman M.J., Anderson J., Ashley E., Asplund C.A., Baggish A.L., Börjesson M., Cannon B.C., Corrado D., DiFiori J.P., Fischbach P., Froelicher V., Harmon K.G., Heidbuchel H., Marek J., Owens D.S., Paul S., Pelliccia A., Prutkin J.M., Salerno J.C., Schmied C.M., Sharma S., Stein R., Vetter V.L., Wilson M.G. Electrocardiographic interpretation in athletes: the 'Seattle Criteria' // *British Journal of Sports Medicine*. – 2013, January; 47(3). – P. 122–124.
- Dhutia H., Malhotra A., Gabus V., Merghani A., Finocchiaro G., Millar L., Narain R., Papadakis M., Naci H., Tome M., Sharma S. Cost implications of using different ECG criteria for screening young athletes in the united kingdom // *Journal of the American College of Cardiology*. – 2016, August; 68(7). – P. 702–711.
- Maron B.J., Haas T.S., Ahluwalia A., Murphy C.J., Garberich R.F. Demographics and epidemiology of sudden deaths in young competitive athletes: from the United States national registry // *The American Journal of Medicine*. – 2016, April. doi:10.1016/j.amjmed.2016.02.031.
- Finocchiaro G., Papadakis M., Robertus J.-L., Dhutia H., Steriotis A.K., Tome M., Mellor G., Merghani A., Malhotra A., Behr E., Sharma S., Sheppard M.N. Etiology of Sudden Death in Sports // *Journal of the American College of Cardiology*. – 2016, May; 67(18). – P. 2108–2115.
- Brabandt H.V., Desomer A., Gerkens S., Neyt M. Harms and benefits of screening young people to prevent sudden cardiac death // *British Journal of Sports Medicine*. – 2016, April. doi:10.1136/bmj.i1156.
- Drezner J.A., Harmon K.G., Asif I.M., Marek J.C. Why cardiovascular screening in young athletes can save lives: a critical review // *British Journal of Sports Medicine*. – 2016, July. doi:10.1136/bjsports-2016-096606.
- Drezner J.A., Owens D.S., Prutkin J.M., Salerno J.C., Harmon K.G., Prosis S., Clark A., Asif I.M. Electrocardiographic screening in national collegiate athletic association athletes // *The American Journal of Cardiology*. – 2016, September; 118(5). – P. 754–759.
- Kuusisto J., Sipola P., Jääskeläinen P., Naukkarinen A. Current perspectives in hypertrophic cardiomyopathy with the focus on patients in the Finnish population: a review // *Annals of Medicine*. – 2016, July. – P. 1–13. doi: 10.1080/07853890.2016.1187764
- Harmon K.G., Asif I.M., Maleszewski J.J., Owens D.S., Prutkin J.M., Salerno J.C., Zigman M.L., Ellenbogen R., Rao A.L., Ackerman M.J., Drezner J.A. Incidence and etiology of sudden cardiac arrest and death in high school athletes in the {United States} // *Mayo Clinic Proceedings*. – 2016, September.
- Wasfy M.M., Hutter A.M., Weiner R.B. Sudden cardiac death in athletes // *Methodist {DeBakey} Cardiovascular Journal*. – 2016, April; 12(2). – P. 76–80.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Ольга Сергеевна Ларинцева – асп. каф. лечебной физкультуры и спортивной медицины, адрес: Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47, тел. +7-931-229-66-59, email: lorantalassa@mail.ru

АФФЕРЕНТНЫЙ ВАРИАНТ ФОРМИРОВАНИЯ НАРУШЕНИЙ ПОСТУРАЛЬНОГО БАЛАНСА

© Ястребцева И.П.
УДК 616.831
Я85

И.П. Ястребцева, М.Г. Курчанинова
ГБОУ ВПО «Ивановская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся афферентные факторы, определяющие возможность поддержания равновесия здорового человека и пациента с патологией сенсорных систем. В основе развития нарушений афферентного контроля постурального баланса лежат гетерогенные причины. Поддержание вертикальной позы у человека осуществляется с использованием разномодальной афферентной информации, такой как зрительная, соматосенсорная, проприоцептивная, вестибулярная, мандибулярная. Центральная нервная система может использовать дополнительные источники информации о положении тела, что приводит к увеличению устойчивости и уменьшению колебаний общего центра масс. В случае если источник афферентации перестает давать надежную информацию о положении тела, система регуляции позы может игнорировать такие сигналы. На баланс могут влиять и возмущающие сигналы, например, закрытие глаз. При церебральной патологии повреждаются различные структуры мозга, а механизмы обеспечения постурального контроля страдают в различной степени и в разном сочетании, что требует осмысленного подхода к диагностике и коррекции возникающих нарушений.

Ключевые слова: *постуральный баланс, равновесие, проприоцептивная, мандибулярная, зрительная, вестибулярная сенсорная недостаточность.*

THE AFFERENT VARIANT OF POSTURAL BALANCE DISORDERST

I.P. Yastrebtseva, M.G. Kurchaninova,
Ivanovo State Medical Academy Ministry of Health of the Russian Federation

SUMMARY

The article presents the afferent factors determining the ability to maintain the balance of a healthy person and a patient with abnormal sensory systems. At the heart of the afferent control of postural balance disorders are heterogeneous reasons. Maintain upright posture in humans is carried out using different modalities of afferent information, such as visual, somatosensory, proprioceptive, vestibular, mandibular. Central nervous system may employ additional sources of information about the position of the body, which leads to increased stability and reduced oscillation center of mass. If afferentation source ceases to give reliable information on the body position, posture regulating system may ignore such signals. On balance can influence and disturbance signals, for example, eyes closed. When cerebral pathology of the brain damaged by a variety of structures and mechanisms for postural control are affected to varying degrees and in different combinations, which requires a sensible approach to the diagnosis and correction occurring disorders.

Keywords: *postural balance, equilibrium, proprioceptive, mandibular, visual, vestibular sensory nedostatochnost.*

Термины «контроль баланса» и «постуральный баланс» (ПБ) равнозначны и равноупотребимы [1, 2]. Значение их в современной литературе – удержание тела в зоне равновесия, поддержание центра тяжести тела, не выходя за края базы опоры, способность поддерживать положение и особенно центра давления (ЦД) тела внутри границ площади опоры [3, 4]. Выделяют статический и динамический компоненты баланса.

Статический определяется в покое, в основной стойке с открытыми глазами. Динамический составляют усилия, которые затрачены системой равновесия на сохранение заданного положения тела в пространстве при выполнении функциональных проб [1]. В естественных условиях разделить два вида двигательных функций (поддержание положения тела и собственно движение) затруднительно, так как движение без одновременного

удержания определенной позы так же невозможно, как и удержание позы без движения.

В регулировании вертикальной позы принимают участие разные уровни ЦНС, использующие информацию от зрительных, вестибулярных, слуховых и мышечно-суставных рецепторов [5–7]. Проприоцептивный вход получает информацию с позвоночника, стоп, глазодвигательных мышц и зубочелюстного аппарата. Именно поэтому изменения состояния многих физиологических органов и систем, начиная с мышц и кончая корой головного мозга, находят отражение в изменении характеристик процесса поддержания позы [6, 8–9].

Один из вариантов формирования нарушений стояния и ходьбы включает сенсорную проприо- и экстероцептивную коррекцию текущего движения по цепи обратной связи [7]. При нарушении сенсорной импульсации из-за неадекватности представлений о положении тела в пространстве и внешней среде расстраивается пространственная, временная координация движений и выбор синергий [2]. Активность импульсации по разным афферентным каналам в постнатальном онтогенезе является необходимым условием формирования дендритного дерева и аксональных сочленений [1].

Реактивные постуральные реакции запускаются сенсорной афферентацией [7, 10]. У здоровых лиц ограничение зрительной или соматосенсорной информации увеличивает время реакции постуральной системы [2]. Недостаток афферентации при церебральной патологии может приводить к неэффективным постуральным стратегиям и нарушениям динамического контроля.

1. Нарушения чувствительности и постуральный баланс

При нарушении мышечно-суставной чувствительности, чаще при патологии задних канатиков спинного мозга, реже – при поражениях периферических нервов, задних спинно-мозговых корешков, медиальной петли в стволе мозга или таламуса, отсутствует информация о положении тела в пространстве [11]. Нарушается обратная афферентация [12]. Развивается сенситивная атаксия. В целом, атаксия – это рассогласованность работы различных мышечных групп, приводящая к нарушению точности, соразмерности, ритмичности, скорости и амплитуды произвольных движений, а также к нарушению способности поддерживать равновесие [12].

Отсутствие информации о положении тела в про-

странстве ведет к нарушению обратной афферентации и атаксии [2].

Для выявления этого типа атаксии используются пробы на выявление дисметрии (пальценосовая и пяточно-коленная пробы; проба с обведением пальцем нарисованного круга, написание в воздухе восьмерки); пробы на адиадохокinez (пронация и супинация кисти, сгибание и разгибание пальцев). Проверяются также стояние и ходьба [13]. Все эти пробы пациента просят выполнить с закрытыми и с открытыми глазами. Сенситивная атаксия уменьшается при включении зрительного контроля и увеличивается при закрывании глаз, сопровождается нарушением глубокой чувствительности. Для больных с сенситивной атаксией не характерен интенционный тремор [14]. При сенситивной атаксии могут возникать «дефекты фиксации позы»: например, при выключении зрительного контроля у больного, удерживающего свои руки в горизонтальном положении, наблюдаются медленные перемещения рук в разных направлениях, а также непровольные движения в кистях и пальцах, напоминающие атетоз. Удержание конечностей в крайних положениях сгибания или разгибания удается легче, чем в средних позах. Сенситивная атаксия при изолированном выключении спинно-мозжечковых путей возникает редко и не сопровождается нарушением глубокой чувствительности (так как эти пути хотя и несут импульсы от проприорецепторов мышц, сухожилий и связок, но не имеют отношения к проведению тех сигналов, которые проецируются в постцентральную извилину и создают чувство положения и движения конечностей). Сенситивная атаксия при поражении путей глубокой чувствительности в стволе мозга и в таламусе обнаруживается на стороне, противоположной очагу (при локализации очага в каудальных отделах ствола мозга, в области перекреста медиальной петли атаксия может быть двусторонней).

Описана иерархия проприорецепторов, оказывающих влияние на регуляцию ПБ: проприорецепция бедра и туловища, всей нижней конечности, включая подошвенную поверхность стопы, а также позвоночника, глазодвигательных мышц и зубочелюстного аппарата [1, 2]. При переносе тяжести тела на одну ногу (например, при выполнении шага) нижняя конечность, находящаяся в фазе опоры, обеспечивает поддержание равновесия прежде всего в сагиттальной плоскости, а находящаяся в фазе переноса – во фронтальной [15]. Кроме того,

подчеркнута важная роль осевой мускулатуры, особенно затылочной, в реализации постуральных рефлексов [5, 16]. Тонические затылочные рефлексы, возникающие уже на первых неделях жизни, с наступлением вестибулярной зрелости постепенно вытесняются лабиринтным тоническим рефлексом. Тем не менее тоническая активность затылочных мышц сохраняется и играет роль водораздела между туловищем, лабиринтом и зрительно-глазодвигательной системой. И эта роль шейного отдела позвоночника, особенно его первых трех позвонков, является определяющей в поддержании вертикальной позы.

2. Нарушения зрительного анализатора и постуральный баланс

Роль зрения в поддержании стабильности и баланса оказывается весьма значительной в физиологических условиях [7, 17]. При неврологическом дефиците вследствие инсульта и с возрастом значение зрения в обеспечении фиксации позы возрастает [18–21]. Сенсорные нарушения у пожилых людей старше 65 лет увеличиваются пропорционально возрасту [7, 17, 22–23]. Дисфункция зрительного анализатора может быть компенсирована другими сенсорными системами [1]. Зрительные импульсы являются пусковым механизмом для активации мышц, участвующих в ПБ [7].

Описано сенсорное зрительное игнорирование, обусловленное поражением затылочной доли [24–25]. Двигательные расстройства при нарушениях зрения (зрительная атаксия) не имеют специфического характера. В данном случае формируется осторожная, неуверенная походка [11, 17].

3. Вестибулярные нарушения и постуральный баланс

Одним из важных афферентных входов статокINETической системы является вестибулярный аппарат [12]. Это датчик положения головы и ее перемещений в пространстве при активных и пассивных движениях человека [26]. При нарушениях в функционировании этого аппарата возникает головокружение, которое сопровождается тошнотой и рвотой. Его выраженность усиливается при резких движениях головы или изменении положения тела. Объективно определяется нистагм. Увеличивается выраженность атаксии при изменении положения головы и туловища, при поворотах глаз, в темноте и при закрытых глазах.

Существует мнение о значимой роли вестибулярных механизмов в поддержании ПБ, прежде всего при движениях [12]. Вестибулярный анализатор является важной внутренней системой, позволяющей адаптироваться к изменениям проприорецепции и зрительной информации [4]. Сообщается о роли центральных вестибулярных расстройств в происхождении нарушений ПБ при полушарных инсультах.

Вестибулярная атаксия сопровождается системным головокружением, тошнотой, рвотой, нистагмом, нарушением слуха и равновесия, осциллопсией, шумом в ушах. Больные избегают резких движений головой и осторожно меняют положение тела. Выраженность атаксии увеличивается при изменении положения головы и туловища, при поворотах глаз, в темноте и при закрытых глазах.

4. Мандибулярная сенсорная недостаточность и постуральный баланс

Афферентации от мандибулярного входа могут модифицировать нормальное состояние постурального тонуса [5]. Из проприоцептивной системы зубочелюстного аппарата центральная нервная система получает информацию о положении и перемещениях нижней челюсти [12].

На протяжении минувших десятилетий взаимосвязь шейного отдела позвоночника с положением нижней челюсти и окклюзией была неоднократно продемонстрирована в экспериментальных и клинических исследованиях [5, 16]. Так, в 2005 году доктор D'Attilio с группой соавторов в экспериментальной работе «Влияние экспериментально вызванной аномалии прикуса на структуру позвоночника у крыс» показал прямую зависимость состояния позвоночника от окклюзии. Целью данного исследования было установить, возможно ли экспериментально вызвать деформацию позвоночника у крыс как следствие нарушения окклюзии, а также пронаблюдать, как ведет себя позвоночник после восстановления прикуса. У крыс из обеих групп было проведено рентгеновское обследование позвоночника в исходном положении прикуса. Крысам из тестовой группы установили завышающую пломбу. У крыс без пломбы не возникло никаких изменений в области позвоночника. Однако другая ситуация сложилась у подопытных особей: наблюдалось искривление позвоночника как вправо, так и влево. В основе данного исследования лежит взаимосвязь анатомических и функциональных

соотношений между стоматогнатическим аппаратом и позвоночником.

Постоянное болевое воздействие на нервные клетки второго ряда может усилить чувствительность этих клеток. Далее посторонние нервные импульсы в рамках одной зоны могут вызвать неправильные ощущения. Так, в краниоцервикальной области постоянное болевое воздействие из верхней части трапецевидной мышцы может привести к повышенной чувствительности тройничного нерва, следовательно, импульсы в области жевательных зубов могут спровоцировать болевые ощущения в зоне тройничного нерва. Это следствие дополнительного воздействия клеток тройничного нерва на каудальный отдел. Таким образом, последние исследования показали большую вероятность наличия болей в шейной области у группы пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава в отличие от пациентов из контрольной группы (без симптомов этой дисфункции). Пациенты с краниомандибулярными артрогенными болями больше других подвержены болям в шейном отделе (64%), пациенты с краниомандибулярными миогенными болями – несколько реже (58%), а оба типа – практически в половине случаев (53%) [41].

В связи с тем что нижняя челюсть образует с черепом подвижное соединение, между ними существует анатомическая связь. Голова, шея и челюсти тесно связаны между собой, образуя комплексную функциональную систему. В 2003 году F. Festa с соавторами обнаружили на снимке черепа в боковой проекции явную взаимосвязь между длиной нижней челюсти и углом цервикального лордоза у женщины средних лет с дистальным положением прикуса. Выяснилось, что чем больше тело нижней челюсти, тем ровнее шея. В тестовой группе из 50 женщин с внутренней патологией суставов латеральные цефалометрические снимки показали значительно меньший угол лордоза – ($p < 0,05$), чем у женщин из контрольной группы (без нарушений прикуса).

Множество исследований подтверждает наличие корреляций между стоматогнатической системой и другими системами и анатомическими областями: взаимосвязи височно-нижнечелюстного сустава с осанкой, связью краниофациальных болей из различных анатомических областей с триггерными зонами. Но в меньшей степени описывают связь окклюзии и зрения. [43-48]

А. Мопасо и соавторы в своей теоретической модели продемонстрировали, что применение

ортодонтических аппаратов для быстрого расширения неба вызывает нагрузку на структуры непосредственно и опосредованно связанные с верхнечелюстными костями, а также влияют на анатомию и функцию окуломоторных систем [42].

Тройничный нерв является самым сложным из 12 черепных нервов. Он обеспечивает чувствительность лица, слизистых оболочек и других структур головы. Он обеспечивает также двигательную иннервацию жевательных мышц и содержит проприоцептивные волокна.

Кроме того, некоторые анатомические исследования объединяют комплекс ядер тройничного нерва с несколькими другими ядрами ствола мозга, связывающего тройничную систему функционирования с лицевой, подъязычной, кохлеарной [49], парасимпатической [50] и окуломоторной [51].

В литературном обзоре было проанализировано 13 исследований, посвященных взаимосвязи окуломоторной и стоматогнатической системы. А. Мопасо с соавторами в своих исследованиях проанализировали динамику функции зрачка у пациентов с ночным апноэ и височно-нижнечелюстной дисфункцией, а также взаимосвязь поверхностной электромиографии жевательных мышц и постуральных мышц с окуломоторной системой. Результаты исследования предполагают, что боли и гипертонус в жевательных мышцах, приводящие к эпизодическим головным болям напряжения, могут приводить к проблемам со зрением [52, 53, 54].

В одной из статей отражена корреляция окклюзии, зрения и положения тела [55], другая выявила взаимосвязи бинокулярной системы моторики у больных, страдающих височно-нижнечелюстной дисфункцией [56], два исследования показали наличие связи между аномалиями прикуса и близорукостью [57] и астигматизмом [58].

Иными словами, тело представляет собой биомеханическую «кинетическую цепь», в которой аномальные движения в одной плоскости и любого сустава могут препятствовать правильному движению в других суставах и сочленениях.

Существует тесная взаимосвязь между передним сектором черепа, в котором нижняя челюсть является самой подвижной частью, и шейным отделом позвоночника [12]. Всякое нарушение положения нижней челюсти приводит к компенсаторному изменению позиций головы, шейного отдела позвоночника и верхнего

плечевого пояса. Окклюзионная плоскость и плоскости второго и третьего шейного позвонков должны быть параллельны друг другу [16]. Отклонения в одной из плоскостей неизменно приведут к отклонениям в другой плоскости [28]. Аномалии прикуса и приобретенные нарушения окклюзии приводят к ответным нарушениям в шейном отделе позвоночника и к спазму мышц задней группы шеи. Длительный спазм приводит к структурным изменениям в мышце, укорачивая ее, и она теряет свою способность сокращаться и расслабляться [29]. Жевательные мышцы входят в состав антигравитационных мышц тела и оказывают влияние на его положение в пространстве. Длительный спазм задней группы мышц шеи приведет к спазму жевательной и мимической мускулатуры, так как для организма в целом спазм с одной стороны является негармоничным процессом, который адаптационно приводит к спазму противовесную сторону. При их патологии изменяется как положение нижней челюсти в пространстве черепа, так и положение головы на шее и осанка в целом [16].

Работы доктора Норма Томаса объясняют эту зависимость с точки зрения анатомии и физиологии. В его статье, опубликованной в 2009 году, была продемонстрирована конгруэнтность суставных поверхностей мышечковых отростков височно-нижнечелюстного сустава и атлanto-окципитального сочленения. Было показано, что при смещении (сублюксации) черепа вперед в атлanto-окципитальном сочленении в височно-нижнечелюстном суставе происходит перемещение суставной головки от латерального полюса к медиальному, т.е. любые смещения (подвывихи) в атлanto-окципитальном сочленении влекут за собой смещение суставной головки височно-нижнечелюстного сустава, и наоборот.

Нарушение окклюзии в результате стираемости зубов, неадекватного стоматологического лечения или протезирования оказывает влияние на состояние костно-мембранозной структуры черепа и невральных структур [30].

5. Мультисенсорный дефицит и постуральный баланс

При нарушении проприоцептивной, зрительной, вестибулярной и другой чувствительной импульсации развивается мультисенсорный дефицит. Он может приводить к нарушениям равновесия [2, 11]. Утрата сенсорных стимулов только одной модальности обычно не вызывает расстройства равновесия или ходьбы.

Выпадение двух модальностей нарушает равновесие, а трех – неизбежно вызывает грубые нарушения ПБ бычно сопровождающиеся частыми падениями. У здоровых лиц среди трех основных сенсорных систем (проприоцептивной, соматосенсорной и вестибулярной) именно соматосенсорная имеет особую значимость в обеспечении постуральной устойчивости [12]. У пожилых людей способность к компенсации ослабляется, и нарушения ходьбы могут быть вызваны выпадением сенсорных стимулов только одной модальности или сочетанием легких нарушений нескольких модальностей [7, 17, 37–40].

Таким образом, в основе развития нарушений афферентного контроля постурального баланса лежат гетерогенные причины. Поддержание вертикальной позы у человека осуществляется с использованием разномодальной афферентной информации, такой как зрительная, соматосенсорная, проприоцептивная, вестибулярная, мандибулярная. ЦНС может использовать дополнительные источники информации о положении тела, что приводит к увеличению устойчивости и уменьшению колебаний общего центра масс. В случае если источник афферентации перестает давать надежную информацию о положении тела, система регуляции позы может игнорировать такие сигналы. Кроме того, на баланс могут влиять и возмущающие сигналы (так, при некоторых видах офтальмологической патологии закрытие глаз приводит к повышению устойчивости). При церебральной патологии повреждаются различные структуры мозга, а механизмы обеспечения постурального контроля страдают в различной степени и в разном сочетании, что требует осмысленного подхода к диагностике и коррекции возникающих нарушений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скворцов Д.В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия. М.: МБН, 2007. С. 335–571.
2. Shumway-Cook A., Woollacott M. Motor control: translating research into clinical practice. 4th Edition. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2011. 656 p.
3. Кадыков А.С., Черникова Л.А., Шапаронова Н.В. Реабилитация неврологических больных. М.: МЕДпресс-информ, 2008. С. 69–479.
4. Nashner L.M. Analysis of Stance Posture in Humans // Handbook of Behavioral Neurobiology, V.5. Motor Coordination / eds.: A.L. Towe, E.S. Luschei. N. Y., 1981. P. 527–565.

5. Гаже П.-М., Вебер Б. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека / Пер. с франц.; Под ред. В.И. Усачева. СПб.: СПбМАПО, 2008. С. 74–239.
6. Грибанов А.В., Шерстенникова А.К. Физиологические механизмы регуляции постурального баланса человека (обзор) // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. – 2013. – № 4. – С. 20–29.
7. Eshkoor S.A., Hamid T.A., Nudin S.S., Mun C.Y. The effects of sleep quality, physical activity, and environmental quality on the risk of falls in dementia // *American journal of Alzheimer's disease and other dementias*. – 2013. – Vol. 28, N 4. – P. 403–407.
8. Lee J.Y., Insel P., Mackin R.S. et al. Different associations of white matter lesions with depression and cognition // *BMC Neurol*. – 2012. – Vol. 12. – P. 83.
9. Melkas S., Jokinen H., Hietanen M., Erkinjuntti T. Poststroke cognitive impairment and dementia: prevalence, diagnosis, and treatment // *Degenerative Neurological and Neuromuscular Diseases*. – 2014. – Vol. 4, N 1. – P. 21–27.
10. Magnus R. *Korperstellung*. Berlin, 1924 (Russ. ed.: Magnus R. *Ustanovka tela*. Moscow, Leningrad, 1962. 623 p.).
11. Неврология: нац. рук-во / Под ред. Е. И. Гусева [и др.]. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. С. 80–621.
12. Цимбалистов А. В. и др. Повышение эффективности реабилитации стоматологических больных с применением компьютерной стабилотметрии. СПб.: Издательство СПбМАПО, 2011. 53 с.
13. Ataxia Rating Scales – Psychometric Profiles, Natural History and Their Application in Clinical Trials / J.A. Morales Saute [et. al.] // *Cerebellum*. – 2011. – DOI 10.1007/s12311-011-0316-8. – Vol. 1. – P. 1–17.
14. Intention tremor. Abbreviations.com. STANDS4 LLC, 2016. Web. 4 May 2016. [Эл.ресурс <http://www.abbreviations.com>]. – Дата последнего обращения 04.05.2016.
15. Казенников О.В., Киреева Т.Б., Шлыков В.Ю. Особенности поддержания вертикальной позы при неравномерной нагрузке на ноги // *Физиология человека*. – 2013. – Т. 39. – № 4. – С. 65–73.
16. Armijo-Olivo S., Rappoport K., Fuentes J., Gadotti I.C., Major P.W., Warren S. et al. Head and cervical posture in patients with temporomandibular disorders // *J. OrofacPain*. – 2011. – Vol. 25. – P. 199–209.
17. Lord S.R., Dayhew J. Visual risk factors for falls in older people // *American Geriatrics Society*. – 2011. – Vol. 49, N 5. – P. 508–515.
18. Гудков А.Б., Дёмин А.В., Грибанов А.В. Постуральный баланс у пожилых на севере: Монография. Архангельск, 2014. С. 4–44.
19. Дёмин А.В. Возрастные особенности качества жизни у женщин пожилого и старческого возраста, проживающих на Европейском Севере России // *Молодой ученый*. – 2015. – № 24. – С. 258–263.
20. Carbonneau E. Effects of age and lean direction on the threshold of single-step balance recovery in younger, middle-aged and older adults. / E. Carbonneau, C. Smeesters // *Gait and posture*. – 2014. – Vol. 39, N 1. – P. 365–371.
21. Huang M.H. Age differences in the control of postural stability during reaching tasks / M.H. Huang, S.H. Brown // *Gait & posture*. – 2013. – Vol. 38, N 4. – P. 837–842.
22. Дёмин А.В., Мороз Т.П. Особенности постуральной неустойчивости и факторов риска падений у лиц пожилого и старческого возраста (литературный обзор) // *Молодой ученый*. – 2014. – № 3. – С. 164–175.
23. Дёмин А.В. Особенности показателя функции равновесия у мужчин пожилого и старческого возраста с постуральной неустойчивостью // *Молодой ученый*. – 2011. – № 4. Т. 2. – С. 143–145.
24. Fasotti L., van Kessel M.E. Novel insights in the rehabilitation of neglect // *Front. Hum. Neurosci*. – 2013. – 15 November. – [Эл.ресурс <http://dx.doi.org>]. – Дата последнего обращения 28.04.2016.
25. van Kessel M.E., Geurts A.C.H., Brouwer W.H., Fasotti L. Visual scanning training for neglect after stroke with and without a computerized lane tracking dual task // *Frontiers in Human Neuroscience*. – 2013. – July. – Vol. 7. – P. 1.
26. Иваничев А.Г. Цервикальная атаксия (шейное головокружение): Монография / А.Г. Иваничев, Н.Г. Старосельцева, В.Г. Иваничев. Казань, 2011. 244 с.
27. Baldini A., Nota A., Tripodi D., Longoni S., Cozza P. (2013). Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform. // *Clinics (Sao Paulo)*. – 2013. – Vol. 68(1). – P. 45–49.
28. van't Spijker A., Creugers N.H., Bronkhorst E.M., Kreulen C.M. Body position and occlusal contacts in lateral excursions: a pilot study // *Int. J. Prosthodont*. – 2011. – Vol. 24. – P. 133–136.
29. Wakano S., Takeda T., Nakajima K., Kurokawa K., Ishigami K. Effect of experimental horizontal mandibular deviation on dynamic balance / *J. Prosthodont Res*. – 2011. – Vol. 55. – P. 228–233.
30. Усманова Ш., Ронкин К. Совместное лечение стоматологического пациента врачом-стоматологом и остеопатом

- // Dental Market. – 2012. – № 1. – [эл.ресурс <http://www.stomport.ru>]. – Дата последнего обращения 28.04.2016.
31. Иорданишвили А.К., Рыжак Г.А., Солдатова Л.Н. Диагностика и лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава у людей пожилого и старческого возраста. СПб.: Нордмедиздат, 2011. 190 с.
 32. Ландузи Ж. Височно-нижнечелюстные суставы. Определение, стоматологическое и остеопатическое лечение / Под ред. д.м.н. Д.Е. Мохова. СПб.: ООО «Невский ракурс», 2014. 276 с.
 33. Брег И.Н. и др. Первичная диагностика и лечение миофасциального болевого синдрома лица в условиях амбулаторного стоматологического приема // Лечащий врач. – 2011. – № 5. – С. 16–22.
 34. Кречина Е.К. и др. Взаимосвязь между биоэлектрической активностью мышц челюстно-лицевой области, постуральным статусом и функцией жевания у пациентов с дистальной окклюзией в период смены зубов // Стоматология. – 2013. – № 4. – С. 57–61.
 35. Schifman E. et al. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and applications : recommendations of the international RDC/TMD consortium network and orofacial pain // Journal of Oral & Facial Pain and Headache. – 2014. – Vol. 23. – P. 6–27.
 36. Лопушанская Т.А., Овсянников К.А., Войтяцкая И.В. Функциональное состояние мышечно-суставного комплекса зубочелюстного аппарата стоматологических больных с концевыми дефектами зубных рядов // Вестник Северо-западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2013. – № 1. – С. 13–17.
 37. Mang C.S., Campbell K.L., Ross C.J.D., Boyd L.A. Promoting neuroplasticity for motor rehabilitation after stroke: Considering the effects of aerobic exercise and genetic variation on brain-derived neurotrophic factor. Phys Ther., 2013 [cited 2013 Sep 14].
 38. Park Y.H., Jang J.W., Park S.Y. Executive function as a strong predictor of recovery from disability in patients with acute stroke: a preliminary study // J Stroke Cerebrovasc Dis. – 2014. – Dec 19. – pii: S1052-3057(14)00494-7.
 39. Takeuchi N., Izumi S. Maladaptive plasticity for motor recovery after stroke: mechanisms and approaches // Neural Plasticity. – Vol. 2012, Article ID 359728, 9 pages, 2012.
 40. Takeuchi N., Izumi S. Rehabilitation with poststroke motor recovery: a review with a focus on neural plasticity // Stroke Res. Treat. – 2013. – [эл.ресурс <http://dx.doi.org/10.1155/2013/128641>] – Дата обращения – 5.01.2017
 41. Ронкин К. Понимание взаимосвязи окклюзии и осанки // Dental Market. – 2015. – № 2. – [эл.ресурс <http://www.stomport.ru>]. – Дата последнего обращения 10.12.2016.
 42. Monaco A., Tepedino M., Sabetti L., Petrucci A., Sgolastra F. An adolescent treated with rapid maxillary expansion presenting with strabismus: a case report // J. Med. Case Reports. – 2013; 7. – P. 222. doi: 10.1186/1752-1947-7-222.
 43. Pal U.S., Kumar L., Mehta G., Singh N., Singh G., Singh M., Yadav H.K. Trends in management of myofacial pain // Natl. J. Maxillofac. Surg. – 2014; 5(2). – P. 109–116.
 44. Firmani M., Miralles R., Casassus R. Effect of lidocaine patches on upper trapezius EMG activity and pain intensity in patients with myofascial trigger points: A randomized clinical study // Acta Odontol. Scand. – 2015; 73(3). – P. 210–218.
 45. Yu S.H., Kim H.J. Electrophysiological characteristics according to activity level of myofascial trigger points // J. Phys. Ther. Sci. – 2015; 27(9). – P. 2841–2843.
 46. Lluch E., Nijs J., De Kooning M., Van Dyck D., Vanderstraeten R., Struyf F., Roussel N.A. Prevalence, incidence, localization, and pathophysiology of myofascial trigger points in patients with spinal pain: a systematic literature review // J. Manipulative Physiol. Ther. – 2015; 38(8). – P. 587–600.
 47. Chiarotto A., Clijsen R., Fernandez-de-Las-Penas C., Barbero M. Prevalence of myofascial trigger points in spinal disorders: a systematic review and meta-analysis // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 2016; 97(2). – P. 316–337.
 48. Monaco A., Spadaro A., Cattaneo R., Giannoni M. Effects of myogenous facial pain on muscle activity of head and neck // Int. J. Oral Maxillofac. Surg. – 2010; 39(8). – P. 767–773.
 49. Zeng C., Shroff H., Shore S.E. Cuneate and spinal trigeminal nucleus projections to the cochlear nucleus are differentially associated with vesicular glutamate transporter-2 // Neuroscience. – 2011; 176. – P. 142–151.
 50. Bhargava D., Thomas S., Chakravorty N., Dutt A. Trigemino-cardiac reflex: A reappraisal with relevance to maxillofacial surgery // J. Maxillofac. Oral Surg. – 2014; 13(4). – P. 373–377.
 51. Venugopal S., Hsiao C.F., Sonoda T., Wiedau-Pazos M., Chandler S.H. Homeostatic dysregulation in membrane properties of masticatory motoneurons compared with oculomotor neurons in a mouse model for amyotrophic lateral sclerosis // J. Neurosci. – 2015; 35(2). – P. 707–720.
 52. Marchili Nicola et al. "Dental Occlusion and Ophthalmology: A Literature Review" // The Open Dentistry Journal. – 2016; 10. – P. 460–468. PMC. Web. 10 Dec. 2016.
 53. Monaco A., Cattaneo R., Mesin L., Fiorucci E., Pietropaoli D.

- Evaluation of autonomic nervous system in sleep apnea patients using pupillometry under occlusal stress: a pilot study // *Cranio*. – 2014; 32(2). – P. 139–147.
54. Fiorucci E.B., Cattaneo R., Monaco A. The measurement of surface electromyographic signal in rest position for the correct prescription of eyeglasses // *IEEE Instrum Meas.* – 2012; 61(2). – P. 419–428.
55. Baldini A., Nota A., Cravino G., Cioffi C., Rinaldi A., Cozza P. Influence of vision and dental occlusion on body posture in pilots // *Aviat. Space Environ. Med.* – 2013; 84(8). – P. 823–827.
56. Cuccia A.M., Caradonna C. Binocular motility system and temporomandibular joint internal derangement: a study in adults // *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* – 2008; May; 133(5).
57. Monaco A., Sgolastra F., Cattaneo R., Petrucci A., Marci M.C., D'Andrea P.D., Gatto R. Prevalence of myopia in a population with malocclusions // *Eur. J. Paediatr. Dent.* – 2012; 13(3) Suppl. – P. 256–258. [PubMed]
58. Monaco A., Spadaro A., Sgolastra F., Petrucci A., D'Andrea P.D., Gatto R. Prevalence of astigmatism in a paediatric population with malocclusions // *Eur. J. Paediatr. Dent.* – 2011; 12(2). – P. 91–94. [PubMed]

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Ястребцева Ирина Петровна - доктор медицинских наук, Курчанинова М.Г. - кандидат медицинских наук

ГБОУ ВПО «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 153012, Россия, г. Иваново, Шереметевский просп., д.8

Ответственный за переписку (corresponding author): Ястребцева И.П. e-mail: ip.2007@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА СТАБИЛОМЕТРИИ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИИ РАВНОВЕСИЯ У СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

© Парыгина О.В.
УДК 796.05:796.015
П18

¹МГАВТ – филиал ФГБОУ ВО Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова
(Москва, Россия)

²Педагогический институт физической культуры и спорта
ГАОУ ВО Московский городской педагогический университет,
(Москва, Россия)

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: определить уровень согласованности зрительного, вестибулярного, проприорецептивного анализаторов и мышечного контроля у студентов 1–3-го курсов с использованием статических двигательных-когнитивных тестов с биологической обратной связью по опорной реакции, а также состояние внимания при осуществлении визуального или смешанного контроля центра давления на опорную поверхность по биологической обратной связи.

Материалы и методы: количество испытуемых на 1–3-м курсах составило 10, 12, 11 человек соответственно. Количественная инструментальная оценка результатов тестирования с использованием метода стабилотметрии, на наш взгляд, позволит получить объективные данные о состоянии функции равновесия у испытуемых, повысить точность выполнения движений за счет объективизации параметров выполнения служебных функций (движений по управлению судном), и в конечном итоге разработать и дать обоснованные рекомендации по повышению эффективности учебных занятий студентов каждого года обучения. Для исследования использовался стабилотренажер ST-150, который позволяет измерить параметры траектории перемещения координат центра масс тела человека.

Результаты представлены по каждому испытуемому студенту в виде графического изображения с помощью программного обеспечения стабилометрической платформы ST-150. Статический тест проводился в две фазы. Первая фаза заключалась в тестировании с открытыми глазами, при контроле собственного центра массы тела на мониторе, что позволяет оценить влияние зрительного анализатора на функцию равновесия, и вторая фаза с закрытыми глазами. В каждой из этих фаз данного теста студенты тестировались в двух вариантах постановки стоп: 1) основной стойки (проба Ромберга Европейской установки стоп «носки врозь»); 2) стойка, при которой линии «носок – пятка» каждой ноги устанавливаются параллельно (проба Ромберга Американской установки стоп).

Выводы: в результате проведенных тестов выявлены весьма существенные отклонения функции равновесия у студентов старших курсов Академии водного транспорта, что требует разработки новых моделей и учебных программ по физической подготовке студентов, направленных на поиск путей повышения их статокинетической и вестибулярной устойчивости в ходе учебно-воспитательной работы

Ключевые слова: студенты, водный транспорт, статокинетическая устойчивость, функция равновесия, диагностика с помощью стабилометрии.

OPPORTUNITIES FOR PRACTICAL USE OF THE METHOD OF STABILOMETRY IN THE ESTIMATION OF THE EQUILIBRIUM FUNCTION IN STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF WATER TRANSPORT

O.V. Parygina¹, Yu. A. Matveev²

¹Moscow State Academy of Water Transport, Moscow, Russia

²Pedagogical Institute of Physical Culture and Sports, Moscow, Russia

SUMMARY

Objective: to determine the level of coherence of visual, vestibular, proprioceptive analyzers and muscular control in students of 1-3 years with the use of static motive and cognitive tests with biological feedback by basic reaction, and also the condition of attention during implementation of the visual or mixed control of the center of pressure upon a basic surface for biological feedback.

Materials and Methods: the number of students of 1-3 years was respectively 10, 12, 11 subjects. The quantitative tool assessment of results of testing with the use of stabilometry, in our opinion, will allow to obtain objective data on a condition of function of equilibrium in examinees, to increase accuracy of performance of movements for the account of objectification of parameters of performance of office functions (the movements of control of the vessel), and finally to develop and make reasonable recommendations on rising of efficiency of training of students of every academic year. In this research stabilometer ST-150 was used which allows to measure parameters of a trajectory of movement of coordinates of the center of body mass of a person.

The results on each subject are represented in the form of the graphic image of the software of the stabilometer ST-150 platform. The static test was carried out in two phases. The first phase consisted in testing with open eyes, controlling the OTsM of a body on the monitor which allows to estimate the influence of a visual analyzer on the equilibrium function, and the second phase was blind testing. In each of these phases students were tested in two options of setting of feet: 1) main stand (Romberg's test of the European setting of feet "heels-apart stand"); 2) parallel stand (Romberg's test of the American setting of feet).

Conclusions: as a result of the carried-out tests very essential deviations of function of balance in senior students of Academy of the water transport are revealed that demands development of new models and training programs of physical education of the students aimed at the search of the ways of increase in their statokineitic and vestibular stability during studies and educational work.

Keywords: students, the water transport, statokineitic stability, balance function, diagnostics by means of stabilometry.

ВВЕДЕНИЕ

Производственная деятельность работников водного транспорта связана с определенными специфическими условиями и факторами, оказывающими отрицательное воздействие на функционирование систем организма, обеспечивающих качество и надежность выполнения служебных обязанностей [6]. К ним относятся нервно - эмоциональная напряженность при работе оператором в системе «человек – машина», сложные метеорологические условия, частая смена климатических зон, ограниченная подвижность, единая зона труда и отдыха, длительное воздействие на организм шумов и вибрации. Современные условия труда работников водного транспорта требуют постоянной адаптации к непрерывно меняющимся социально-бытовым и климатогеографическим условиям. Неустойчивость опорно-двигательного аппарата во время качки, несомненно, предъявляет более высокие требования к способности сохранять равновесие, повышая степень риска возникновения аварийных ситуаций на водном транспорте.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В этой связи анализ опубликованных материалов о методах исследования функции равновесия в теории и методике физического воспитания, в частности, использования статических двигательных-когнитивных тестов с биологической обратной связью по опорной реакции (стабилометрия), дает основание предположить, что исследование названной функции у студентов высших учебных заведений водного транспорта представляется на сегодняшний день весьма актуальной задачей, так как остается высоким процент травматизма на рабочем месте и аварий. Причиной таких неудач в большинстве случаев являются нарушения функции равновесия, обусловленные утомлением и недостаточным развитием уровня координационных способностей и статокинетической (вестибулярной) устойчивости специалиста-водника [3, 7, 10].

В свете сказанного представляет особый интерес детальное исследование функций равновесия у студентов высших учебных заведений водного транспорта по годам обучения, что позволит вооружить педагогов новыми данными о функциональном состоянии вестибулярного аппарата и о компенса-

торных возможностях функции равновесия у своих подопечных, особенно на 1-3-м годах обучения.

Под равновесием понимают способность к сохранению устойчивого положения тела в условиях разнообразных положений и поз. Как известно, за равновесие большей частью отвечает отдел мозга, называемый мозжечком. Этот отдел отвечает также и за рефлекторные движения, доведенные у взрослых людей до автоматизма, за координацию движений и общий мышечный тонус. Иными словами, мозжечок контролирует бессознательную нервную связь между мышцами и мозгом непосредственно, причем чем тренированнее человек в физическом плане, тем лучше функционирует мозжечок. По мнению ряда исследователей, тренируя равновесие, человек может быстрее реагировать в критических ситуациях, так как именно этот отдел мозга отвечает за быстроту бессознательных реакций, что позволяет специалисту водного транспорта быстрее сосредоточиться, сконцентрироваться, акцентируя внимание на выполнении профессиональных обязанностей [1, 2, 6, 9].

Вестибулярная устойчивость – способность точно и стабильно выполнять двигательные действия в условиях вестибулярных раздражений (бросков, поворотов). Функция вестибулярного анализатора состоит в сохранении устойчивого положения тела при воздействии ускорений, возникающих при перемещениях в пространстве. При этом сильные раздражители структур вестибулярного анализатора вызывают своеобразный симпатоконкомплекс, состоящий из соматических, сенсорных и вегетативных реакций организма. Обобщенное название этих состояний – кинетозы, или «морская болезнь». Одно из распространенных названий кинетозов – «укачивание» [5, 6, 8].

Цель исследования – определить уровень согласованности зрительного, вестибулярного, проприоцептивного анализаторов и мышечного контроля у студентов 1–3-го курсов с использованием статических двигательных-когнитивных тестов с биологической обратной связью по опорной реакции, а также состояние внимания при осуществлении визуального или смешанного контроля центра давления на опорную поверхность по биологической обратной связи.

Материалы и методы. Количество испытуемых на 1–3-м курсах составило 10, 12, 11 человек

соответственно. Количественная инструментальная оценка результатов тестирования с использованием стабилотрии, на наш взгляд, позволит получить объективные данные о состоянии функции равновесия у испытуемых, повысить точность выполнения движений за счет объективизации параметров выполнения служебных функций (движений по управлению судном) и в конечном итоге разработать и дать обоснованные рекомендации по повышению эффективности учебных занятий студентов каждого года обучения.

Для исследования использовался стабилотренажер ST-150, который позволяет измерить параметры траектории перемещения координат центра масс тела человека.

В классической механике понятие «центр масс» определено как геометрическая точка, уравнивающая распределение массы по телу. В постоянном однородном гравитационном поле центр тяжести должен совпадать с центром масс, и разработчики метода стабилотрии, исследуя миграцию общего центра давления (ОЦД) точки опоры человека на стабилотраекторию по отношению к общему центру масс (ОЦМ) выявили определенные закономерности, свидетельствующие о функциональном состоянии систем организма, участвующих в поддержании равновесия [10]. Так, измерение параметров взаимодействия физического объекта с опорой под действием гравитационной силы позволяет определить уровень его взаимодействия с внешними гравитационными полями в виде отдельных кривых на мониторе компьютера. При этом само положение центра тяжести физического тела по опорной реакции отображается в системе координат, что позволяет произвести необходимые расчеты и сравнения. Следовательно, физиологическая трактовка результатов измерений не только основывается на анатомических аспектах функционирования опорно-двигательного аппарата, но и учитывает психофизиологические аспекты – восприятие и управление со стороны центральной нервной системы. Если известно, что анатомо-механические составляющие функции равновесия сводятся к структурированию и координации действий мышц-сгибателей и разгибателей опорных конечностей, то применение описываемого метода в этом виде исследования позволяет выявить

«критические области» регулирования позы как во фронтальной, так и сагиттальной плоскости и тем самым детально охарактеризовать биомеханические свойства голеностопных, коленных, тазобедренных и плечевых суставов и степень их «вовлеченности» в управление позой.

Следует отметить, что получаемая при этом информация позволяет сопоставлять количественные характеристики двигательных реакций, формируемых в процессе целенаправленных занятий по физической культуре, а значит, получать объективные, практически значимые данные, отражающие физические возможности испытуемого и его индивидуальные координационные способности.

Результаты и их обсуждение. Программное обеспечение стабилотрической платформы позволило получить информацию по каждому испытуемому студенту в виде графического изображения. На рис. 1 в качестве примера представлены данные студентов 3-го года обучения.

Статический тест проводился в две фазы. Первая фаза заключалась в тестировании с открытыми глазами, при контроле собственного центра массы тела на мониторе, что позволяет оценить влияние зрительного анализатора на функцию равновесия, и вторая фаза с закрытыми глазами. В каждой из этих фаз данного теста студенты тестировались в



Рис. 1. Пример влияния зрительного, вестибулярного и проприорецептивного анализаторов (постуральной системы) на функцию равновесия у студентов 3-го курса
а) проба Ромберга Европейской установки стоп
б) проба Ромберга Американской установки стоп

двух вариантах постановки стоп: 1) основной стойки (проба Ромберга Европейской установки стоп «носки врозь»); 2) стойка, при которой линии «носок – пятка» каждой ноги устанавливаются параллельно (проба Ромберга Американской установки стоп).

На координатах ОЦД как при первой постановке стоп, так и при второй наблюдаются значительные отклонения ОЦМ студентов. Во время тестирования пробы Ромберга с Европейской установкой стоп (Евр. п. Ромберга) у большинства испытуемых наблюдалась асимметрия назад и вправо, а во время пробы Ромберга Американской установки стоп (Амер. п. Ромберга) – выраженная асимметрия вперед и влево.

Полученные данные во второй фазе теста (кривые на рисунке изображены красным цветом), когда студенты тестировались с закрытыми глазами, показали лучшие результаты, это хорошо видно на статокинезиограмме (рис. 1а, б), а именно: во второй фазе ОЦД студентов в значительно большей степени приближается к ОЦМ, в отличие от полученных данных первой фазы (зеленый цвет). Выявленное отклонение расценивается как нарушение функции равновесия у студентов вследствие асимметрии опоры на левую и правую ногу. Анализ полученных данных тестирования постуральной пробы по Американской и Европейской установке стоп у студентов 1–3-го курсов позволил обобщить результаты исследования, которые представлены в таблице.

Согласно данным таблицы к уровню «плохо» относились результаты, соответствующие 23-65,9% ошибок, «удовлетворительно» – 16,5-34,1% ошибок, «хорошо» – 0,4-1,7% ошибок. Оценку «отлично», когда пробы Ромберга должны выполняться без ошибок, никто не получил. Обращает на себя внимание тот факт, что наибольший процент (65,9%) ошибок наблюдался у студентов 3-го курса. Оценку «хорошо»

с наименьшим процентом ошибок (0,3%) получили студенты 1-го курса.

Результаты тестирования студентов в стойке «носки врозь» (Евр. п. Ромберга) требуют удержания статического состояния ОЦМ испытуемых посредством контроля не только туловищем, но и тазобедренным, коленным и голеностопным суставами. При этом большой процент студентов наблюдался с «удовлетворительным» и «плохим» уровнем функции равновесия в прямолинейной зависимости от года обучения (37,8% – 2-й курс, 65,9% – 3-й курс).

Результаты тестирования Амер. п. Ромберга, когда ступни поставлены параллельно, по мнению разработчиков метода, являются более информативными, так как не характерны для повседневной ходьбы. В подтверждение этой концепции данные наших исследований составили также более высокие значения по уровням «плохо», «удовлетворительно» (см. таблицу).

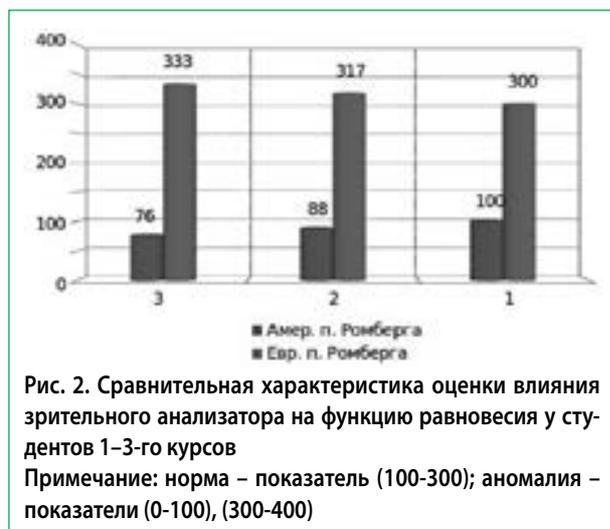
Анализ результатов влияния зрительного анализатора на функцию равновесия у студентов 1–3-го курсов (рис. 2) показал, что полученная оценка как при Американской п. Ромберга, так и при Европейской п. Ромберга имела тенденцию ухудшения от «нормы» к «аномалиям».

Анализ данных рис. 2 показал, что у первокурсников отклонений по данному показателю не наблюдалось, в отличие от старшекурсников, у которых выявились аномальные изменения вестибулярного аппарата, что свидетельствует о недостаточной эффективности применяемой в настоящее время программы по физической подготовке студентов Академии водного транспорта.

По данным В.М. Гуралиева [4], статокинетическая устойчивость является одним из достаточно информативных показателей функционального состояния систем регуляции равновесия. Нагрузки, превышающие физиологические возможности, ведут к

Процентное соотношение показателей уровня функции равновесия у студентов 1–3-го курсов на основе пробы Ромберга Европейской и Американской установки стоп

Уровень, % Курс	Плохо		Удовлетворительно		Хорошо		Отлично	
	Европейская	Американская	Европейская	Американская	Европейская	Американская	Европейская	Американская
1: n=10	23,5	43,5	16,5	56,5	0,3	0	0	0
2: n=12	37,8	50,8	19,2	49,2	0,4	0	0	0
3: n=11	45,1	65,9	22,1	34,1	1,7	0	0	0



развитию утомления, рассогласованию стереотипа устойчивых механизмов регуляции, что прежде всего сказывается на нарушениях функции равновесия (дифференцировка тонких движений) и, как следствие, по отношению к судоводителям, – к нарушению точности движений в процессе управления стоя за штурвалом судна.

Наряду с этим Л.Д. Назаренко с соавторами считают, что под влиянием систематических занятий физической культурой повышается уровень адаптации, в том числе и к вестибулярным нагрузкам [7]. В соответствии с этим в качестве дискуссии мы выносим предположение, что исследование статокINETической устойчивости с помощью описываемого метода может дать дополнительные возможности для выявления функциональных резервов центральной и вегетативной регуляции в развитии координационных способностей и функции равновесия, в том числе и у специалистов водного транспорта.

В то же время обзор информационных источников и специальной литературы за последние годы свидетельствует о том, что данные о стабилометрических исследованиях у будущих специалистов водного транспорта, испытывающих значительные нагрузки сложнокоординационного характера, весьма мало численны. Отсутствуют, в частности, сравнительные данные, позволяющие сформулировать критерии оценки, во-первых, вестибулярной системы, например, по «коэффициенту функции равновесия», интегрально отражающему уровень статокINETической устойчивости, и, во-вторых, оценки компенсаторных резервов функции равновесия. Дискутируются

вопросы, затрагивающие необходимость изучения дополнительных физиологических механизмов стабилизации и совершенствования функции равновесия, направленных на снижение напряженности адаптационных реакций организма учащихся [3, 4].

Выводы. Как показывают результаты проведенных исследований, есть основания считать, что метод стабилометрии представляется достаточно информативным в оценке функции равновесия, так как позволяет объективно оценить влияние ведущих систем регуляции данного процесса: зрительного, вестибулярного, проприорецептивного анализаторов. Выявленные в результате проведенных тестов весьма существенные отклонения функции равновесия у студентов старших курсов Академии водного транспорта диктуют необходимость разработки новых моделей и учебных программ физической подготовки студентов, направленные на поиск путей повышения прежде всего статокINETической и вестибулярной устойчивости у них в ходе учебно-воспитательной работы, что в конечном итоге будет направлено на повышение уровня и совершенствование как координационной, так и производственной подготовки будущих специалистов водного транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Медицина. 1968. С. 194–262.
2. Баркер Р. Наглядная неврология (пер. с англ. Г.Н. Левицкого) / Р. Баркер, С. Барзи, М. Нил; Под ред. В.И. Скворцовой. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2009. 136 с.
3. Гроховский С.С. Метрологическое обеспечение измерений в исследованиях функции равновесия человека / С.С. Гроховский, О.В. Кубряк // Мир Измерений. – 2011. – № 11. – С. 37–38.
4. Гуралев В.М. Организационно-педагогические условия формирования статокINETической устойчивости студентов Сибирского юридического института // Вестник ЮУрГУ. – 2003. – Вып. 5(6). – С. 172. Серия «Образование, здравоохранение, физкультура и спорт».
5. Лях В.И. Координационные способности: диагностика и развитие. М.: ТВТ Дивизион, 2006. 290 с.
6. Мельникова И.П. Влияние производственных факторов на здоровье моряков // Гигиена и санитария. – 2007. – № 1. – С. 42–44.

7. Назаренко Л.Д. Содержание и структура равновесия как двигательного-координационного качества // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 1. – С. 54–58.
8. Основы сенсорной физиологии / Под ред. Р.Шмидта. М.: Мир, 1984. 287 с.
9. Покровский В.М. Физиология человека: В 2 т. / В.М. Покровский, Г.Ф. Коротко. М.: Медицина, 2003. 656 с.
10. Скворцов Д.В. Стабилметрическое исследование. М.: Маска, 2010. 176 с.
11. References:
 1. Anokhin, P.K Biology and Neurophysiology reflex / P.K Anokhin. - M: Medicine. 1968. pp 194-262.
 2. Barker, R. Visual Neuroscience (translated from English GN Levitsky.) / R. Barker, S. Barazi, M. Neal; ed. IN AND. Skvortsova. M.: GEOTAR Media. 2009.- 136 p.
 3. Grokhovsky, S.S Metrological support izmereny in equilibrium function studies cheloveka. / S.S Grokhovsky, O.V Kubryak // World Izmereny. - 2011.- №11. - S.37-38.
 4. Gural, V.M Organizational-pedagogical conditions of formation of stability statokinetic students Siberian Law Institute / V.M Gural // Vestnik of SUSU. A series of "Education, health, physical education and sport." - Chelyabinsk: South Ural State University, 2003. - Vol. 5 B). - P.172.
 5. Lyakh, V.I Coordination abilities: diagnostics and the development / V.I Lyakh. - M.: TVT Division, 2006. - 290 p.
 6. Melnikova, I.P Influence factors on seamen / I.P Health Melnikov // Hygiene and sanitation. - 2007. - № 1. - S. 42-44.
 7. Nazarenko L.D The content and structure of the balance as a motor-coordination qualities / L.D Nazarenko // Theory and Practice nat. culture. - 2000. - № 1. - S. 54-58.
 8. Basis of sensory physiology. / Ed. R. Schmidt. M.: Mir, 1984. 287 p.
 9. Pokrovsky V.M Human Physiology.: In 2 v / V.M Pokrovsky, G.F Korotko. - M.: Medicine, 2003. - 656 p.
 10. Skvortsov, D.V Stabilometric study / D.V Skvortsov. - M.: Mask, 2010. - 176 p.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Парыгина Оксана Викторовна – доцент кафедры физического воспитания МГАВТ-филиала ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», к.п.н.. Адрес: г. Москва, ул. Судостроительная, 32 с.2, кв. 5. Тел. (раб): +7 (499) 618-60-90. Тел. (моб): +7 (915) 041-43-00. E-mail: o.parygina@inbox.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ L-ОРНИТИНА L-АСПАРТАТА НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

© Оковитый С.В.
УДК 796.015:642
051

С.В. Оковитый, С.В. Радько, М.В. Краснова
Кафедра фармакологии и клинической фармакологии
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Санкт-Петербург)

РЕЗЮМЕ

Проведена оценка влияния L-орнитина-L-аспартата (ОА) на физическую работоспособность лабораторных мышей при аэробно-анаэробных физических нагрузках в тесте вынужденного (предельного) плавания в тренирующем режиме. Оценены способность препарата повышать физическую работоспособность, его влияние на уровень лактата и глюкозы в крови, а также наличие последствия через одну и две недели после окончания тренировок. Установлено, что изучаемое фармакологическое средство повышает физическую работоспособность при курсовом введении к 4-й неделе тренировок как при введении до, так и после тренировок в 1,32 и 1,47 раза соответственно по сравнению с исходным уровнем. Кроме того, препарат оказывает эффект последствия, заключающийся в сохранении повышенной физической работоспособности после окончания тренировок в течение одной-двух недель в зависимости от схемы введения препарата. Актопротекторный эффект ОА сопоставим с таковым синтетического адаптогена с выраженным актопротекторным действием – этилтиобензимидазола гидрохлорида.

Ключевые слова: Орнитин-аспартат, Гена-Мери, физическая работоспособность

EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF INFLUENCE OF L-ORINITHINE-L-ASPARTATE ON PHYSICAL EFFERENCE**S.V. Okovity, S.V. Radko, M.V. Krasnova**Department of pharmacology and clinical pharmacology
Federal State Educational Institution of Higher Education
"Saint-Petersburg State Chemical-Pharmaceutical Academy"
of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Saint Petersburg, Russia**SUMMARY**

The assessment of the impact of Ornithine-Aspartate (OA) on physical efficiency of laboratory mice was carried out at aerobic and anaerobic physical activities in the test of the compelled (limit) swimming in the training mode. Ability of medicine to increase physical operability, his influence on the level of a lactate and glucose in blood, and existence of an after-effect in one and two weeks the field of the end of trainings was estimated. Was established that the studied pharmacological means increases physical working capacity at course introduction by 4th week of trainings both at introduction to, and after the trainings respectively in 1, 32 and 1, 47 times in comparison with initial level. Besides, medicine renders the effect of an after-effect consisting in preservation of the increased physical working capacity after the end of trainings within 1-2 weeks depending on the scheme of introduction of medicine. Actoprotective effect of OA is comparable to that of a synthetic adaptogen with the expressed actoprotective action - hydro-chloride ethylthiobenzimidazole.

Keywords: *Ornithine-Aspartate, Hepa-Merz, physical efficiency.*

ВВЕДЕНИЕ

Существует много факторов, которые могут играть роль в развитии мышечного утомления и ограничения работоспособности. Эти факторы варьируют в зависимости от интенсивности нагрузки и степени тренированности. Во время работы высокой интенсивности усталость может быть обусловлена как истощением субстратов для производства АТФ, так и нарушением образования энергии из-за изменений во внутренней среде мышечных волокон [1]. Такие изменения могут возникать из-за изменений рН (вследствие повышения концентрации лактата в мышцах), температуры или накопления продуктов энергетического обмена, которые могут препятствовать метаболическим процессам [2–4]. Одним из таких метаболитов является аммиак, концентрация которого в крови достоверно коррелирует с содержанием в ней лактата. Это позволяет предположить, что продукция аммиака и лактата в мышцах может быть связана с общим процессом краткосрочного обеспечения энергией. Локальное повышение уровня аммиака и лактицидоз лежат в основе метаболических нарушений при мышечной утомляемости. Избыток аммиака стимулирует гликолиз, подавляет аэробное использование пирувата и блокирует глюконеогенез, что приводит к избыточному образованию лактата.

Накопление молочной кислоты и ацидоз подавляют энергопродукцию, формируя энергодефицит, являющийся наиболее важным фактором снижения физической работоспособности [5, 6].

Среди лекарственных средств, повышающих переносимость физических нагрузок, большой интерес представляют препараты с вторичным положительным действием на физическую работоспособность. Такие препараты, не повышая ее напрямую, могут увеличивать ее опосредованно, корректируя или предупреждая развитие неблагоприятных биохимических изменений в организме при физической нагрузке, ускоряя восстановление после нее [7, 8].

В качестве таких средств могут рассматриваться препараты с гипоаммониемическим действием, для которых ранее была показана способность увеличивать переносимость физических нагрузок – карбонат аммония [9], однократное введение солей аспарагиновой кислоты [10–12], прием натрия глутамата перед тренировкой [13, 14], что делает дальнейшее изыскание таких средств актуальным.

Целью настоящего исследования стала оценка влияния L-орнитина-L-аспартата (ОА) на физическую работоспособность лабораторных мышей при аэробно-анаэробных физических нагрузках в тесте вынужденного (предельного) плавания в тренирующем режиме.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Эксперимент проводили на белых беспородных мышах самцах массой 22-26 г. Все эксперименты выполняли в соответствии с Национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р-53434-2009 «Принципы надлежащей лабораторной практики», приказом Минздрава России от 01.04.2016 № 199н «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики».

В качестве основного тренирующего режима использовали методику вынужденного плавания, которую проводили в специальном плавательном бассейне (длина – 1,8 м, ширина – 0,15 м, высота – 0,3 м), разделенном перегородками на восемь отсеков 0,15x0,15 м каждый. Бассейн заполняли до половины предварительно отстоянной в течение суток десугрированной водой температурой 22-24 °С [8].

Перед рандомизацией проводили оценку максимального времени вынужденного плавания животных с грузом 7,5% от массы тела, соответствующим аэробно-анаэробному уровню нагрузки, для исключения мышей с крайними значениями показателя [8]. Утяжеляющий груз фиксировали у основания хвоста с помощью резинки. После проведения теста все животные были разделены на пять групп по восемь животных в каждой: первая (интактная) получала 0,9% раствор NaCl и не тренировалась, вторая (контрольная) – 0,9% раствор NaCl (после тренировки), третья – препарат сравнения этилтиобензимидазола гидрохлорид (ЭТБИ г/х) в дозе 25 мг/кг (сразу после окончания тренировки), четвертая – L-орнитин-L-аспартат (Гепа-Мерц, Мерц Фарма) в дозе 2 г/кг сразу после окончания тренировки, пятая – L-орнитин-L-аспартат (Гепа-Мерц, Мерц Фарма) в дозе 2 г/кг за 30 мин до начала тренировки. Введение препаратов осуществляли внутрижелудочно с помощью зонда.

Выбор препарата сравнения – этилтиобензимидазола гидрохлорида – обусловлен тем, что он является наиболее хорошо исследованным «эталонным» представителем синтетических адаптогенов с выраженным актопротекторным действием [15, 8]. Он используется для повышения физической работоспособности в обычных и осложненных исследованиях. Основным механизмом действия этилтиобензимидазола считается активация синтеза РНК и белка. Среди активно образуемых под его влиянием белков наибольшее значение имеют короткоживущие белки,

играющие ключевую роль в процессах адаптации/дезадаптации [7]. Наибольший эффект достигается при назначении препарата в режиме тренировочных нагрузок после выполнения физической работы [6].

Во время тренировки утяжеляющий груз, составлявший 10% от массы тела, фиксировали у основания хвоста с помощью резинки, затем животных помещали в соответствующий отсек бассейна и сразу включали секундомер. Тренировки проводили с более тяжелым грузом, так как в предсоревновательный период тренировочного цикла используют нагрузки высокой интенсивности [16]. Тренировку заканчивали, когда животное погружалось с носом под воду более чем на 3 с, после чего его извлекали из бассейна, обсушивали мягкой тканью и помещали в стандартную клетку. Тренировки проводились три раза в неделю через день в течение шести недель.

Начиная с 4-й недели в конце каждой недели осуществляли промежуточную оценку физической работоспособности, оценивая максимальное время плавания с грузом 7,5%. Завершающим этапом эксперимента было исследование последствия препаратов через одну и две недели после окончания тренировок. Схема тренировочного процесса представлена в табл.1.

С помощью портативного биохимического анализатора Accutrend Plus (Roche Diagnostics, Германия) в крови определяли содержание лактата, содержание глюкозы измеряли с помощью глюкометра Accu-Chek Active (Roche Diagnostics, Германия). Для этого каплю крови из хвостовой вены животного наносили на ланцет, который затем помещали в анализатор. Измерение исходного уровня лактата осуществляли после рандомизационного плавания. Следующее измерение лактата проводили через семь дней по окончании тренировок после плавания с грузом 7,5%.

Учитывая то, что накопление аммиака и лактата, связанное с работой цикла пуриновых нуклеотидов и гликолизом, стимулируемые высокой скоростью оборота АТФ и низкими уровнями фосфокреатина, происходит параллельно, в данном исследовании ограничились более простым с методической точки зрения измерением лактата, позволяющим предсказать и изменение концентрации аммиака, как и в работе M. Rogatzki [17].

Таблица 1

Показатель		Тренировки с утяжеляющим грузом (% от массы тела)		Препараты
		7,5%	10%	
Первичный тест	0 день	+		-
	1-3-й дни	+		+
1-я неделя	4-5-й дни		+	+
	6-7-й дни		Отдых	-
2-я неделя	8-12-й дни		+	+
	13-14-й дни		Отдых	-
3-я неделя	15-19-й дни		+	+
	20-21-й дни		Отдых	-
4-я неделя	22-26-й дни		+	+
	27-й день		Отдых	-
	28-й день	+		-
5-я неделя	29-33-й дни		+	+
	34-й день		Отдых	-
	35-й день	+		-
6-я неделя	36-40-й дни		+	+
	41-й день		Отдых	-
	42-й день	+		-
Оценка последствий	43-48-й дни		Отдых	-
	49-й день	+		-
Оценка последствий	50-55-й дни		Отдых	-
	56-й день	+		-

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета программ «Statistica 6.0». Осуществляли проверку нормальности распределения количественных признаков при малом числе наблюдений с использованием W-критерия Шапиро-Уилка, оценивали значимость различий при нормальном распределении количественных признаков с помощью t-критерия Стьюдента (для независимых выборок), а при ненормальном распределении – с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни (для сравнения двух попарно не связанных между собой вариационных рядов). Статистическую значимость изменений показателей в динамике у животных одной и той же группы оценивали, применяя критерий Вилкоксона для связанных выборок. Числовые данные, приводимые в таблице, представлены в виде: средняя арифметическая (M) ± стандартное отклонение (SD). Уровень доверительной вероятности был задан равным 95%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Через четыре недели тренировок во всех группах животных, кроме интактной, были отмечены изменения в физической работоспособности. Однако в контрольной группе время плавания изменилось незначительно, увеличившись к 4-й неделе всего в 1,06 раза. При проведении оценочных тестов на 5-й и 6-й неделях этот показатель был больше начального в 1,14 и 1,17 раза соответственно. При оценке последствий по окончании тренировок на 7-й и 8-й неделях было установлено, что тренированность животных остается примерно на одном уровне – выше исходного в 1,19 и 1,15 раза соответственно, не достигая достоверных различий (табл. 2).

В группе животных, получавших ОА до тренировок, к 4-й неделе исследуемый показатель увеличился в 1,32 раза по отношению к исходному и в 1,38 раза по отношению к соответствующему показателю контрольной группы ($p > 0,05$). При этом он был достоверно ниже (в 1,18 раза) такового в группе препарата сравнения. Во время оценочных тестов на 5-й и 6-й

Таблица 2

Длительность плавания мышей в тесте вынужденного (предельного) плавания

Группа	Исходно	Длительность плавания, мин				
		Итоговые тесты			Оценка последствий	
		4-я неделя	5-я неделя	6-я неделя	7-я неделя	8-я неделя
Группа 1 – интактные	207,5± 24,95	126,25± 13,75	158,25± 20,3	133,75 ± 16,25	101,25± 13,9	127,25 ± 14,5
Группа 2 – контроль	246,5± 19,43	263,125± 22,79	282,5± 20,85	289,375± 22,32	295,625± 22,44	284,7± 33,34
Группа 3 – ЭТБИ г/хл	241,25± 30,12	386,875± 27,331,2	426,875± 28,171,2	431,875± 22,911,2	451,875± 24,871,2	482,6± 75,821,2
Группа 4 – Гапа-Мерц (до тренировок)	247,75± 30,00	327,5± 27,67	349,875± 29,051	356,25± 25,941	361,875± 25,071	294,2± 25,57
Группа 5 – Гапа-Мерц (после тренировок)	276,5± 46,75	407,0± 65,2612	413,5± 59,742	425,625± 58,112	435,0± 57,371,2	426,0± 27,311,2

Примечание: 1 – достоверные отличия от соответствующего исходного показателя ($p < 0,05$); 2 – достоверные отличия от соответствующего показателя контрольной группы ($p < 0,05$).

неделях время плавания мышей было достоверно выше исходного в 1,41 и 1,44 раза соответственно, превышая таковое в контрольной группе в 1,23 и 1,22 раза ($p > 0,05$).

При оценке последствий было установлено, что спустя неделю после окончания введений препарата и тренировок физическая работоспособность сохранялась на прежнем уровне, превосходя исходные значения в 1,46 раза ($p < 0,05$). По сравнению с контрольной группой имелась тенденция к увеличению времени плавания в 1,22 раза. Время плавания животных, получавших ОА до тренировки, было в 1,24 раза ниже чем в группе, получавшей препарат сравнения ($p > 0,05$). К 8-й неделе работоспособность снижалась до значений контрольной группы, но превосходила исходный показатель в 1,19 раза.

В группе мышей, получавших ОА после тренировки, к 4-й неделе занятий была отмечена тенденция к возрастанию времени плавания в 1,47 раза по отношению к исходным значениям. Этот показатель по сравнению с контролем увеличился в 1,72 раза ($p < 0,05$). На 5-й и 6-й неделе время плавания оставалось повышенным по отношению к начальному и превышало показатель контрольной группы в 1,46 и 1,47 раза соответственно ($p < 0,05$). Через одну и две недели после окончания тренировок показатель работоспособности остался практически на прежнем уровне, достоверно превышая исходный в 1,57 и 1,54 раза соответственно ($p < 0,05$) и в 1,47 и 1,50 раза – показатель контрольной группы ($p < 0,05$). По отношению к препарату сравнения этот показатель на 7-й и 8-й неделях был в 1,05 и 1,13 раза ниже, но данная раз-

ница была статистически недостоверна (рис. 1).

У животных, получавших этилтиобензимидазола гидрохлорид, после четырех недель тренировок физическая работоспособность достоверно увеличилась в 1,6 раза, превосходя таковой показатель в контроле в 1,63 раза. К 5-й и 6-й неделям увеличение по отношению к исходным значениям составило 1,76 и 1,78 раза соответственно ($p < 0,05$) и было в 1,51 и 1,49 раза выше, чем в контрольной группе. При оценке последствий было установлено, что даже после прекращения тренировок и введения препарата время плавания оставалось повышенным к 7-й и 8-й неделям в 1,87 и 2,0 раза ($p < 0,05$) по сравнению с исходными значениями и в 1,52 и 1,69 раза ($p < 0,05$) – по сравнению с контролем (рис. 2).

Общей тенденцией для всех групп являлось возрастание физической работоспособности к 4-й неделе тренировок и ее сохранение без значимых изменений в течение последующих двух недель. Исключением является группа, получавшая ОА до тренировок, где эффект последствий оставался выраженным в

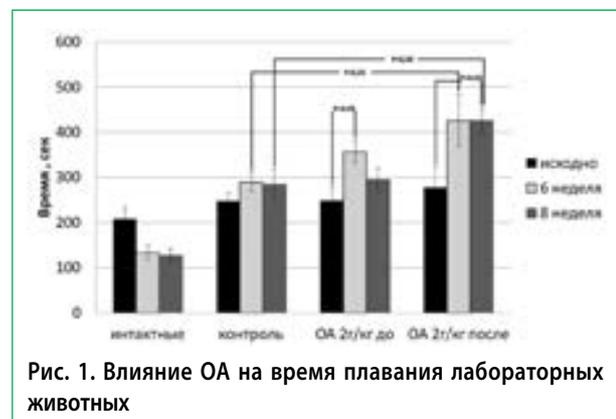
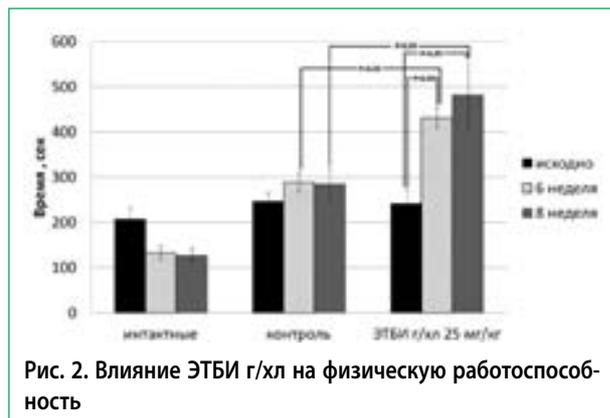


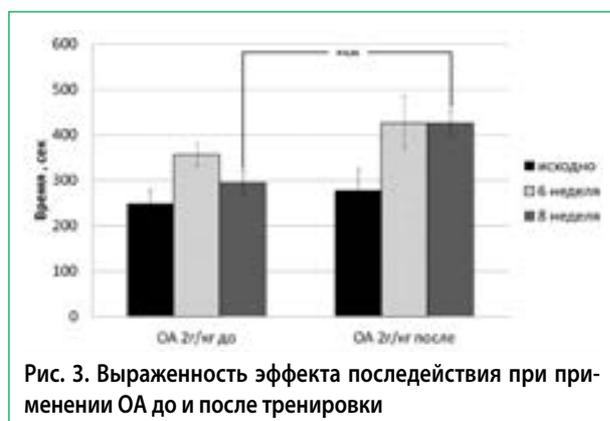
Рис. 1. Влияние ОА на время плавания лабораторных животных



течение одной недели после окончания тренировок и снизился до значений контрольной группы спустя две недели после окончания тренировок. Это может быть связано с тем, что в случае введения ОА после тренировок он преимущественно ускорял восстановление физической работоспособности и, таким образом, способствовал более быстрой физиологической адаптации, которая сохранилась дольше. Возможно также, что при применении ОА после тренировки он может выступать в роли пластического агента, а в группе, получавшей ОА до тренировки, – преимущественно как гипоаммониемический (рис. 3).

При оценке биохимических показателей ни в одной из групп не было обнаружено достоверных изменений концентрации глюкозы в крови. Однако в контроле произошло небольшое снижение уровня глюкозы, в то время как при применении ЭТБИ г/х наблюдалась тенденция к увеличению этого показателя, что может быть объяснено стимуляцией глюконеогенеза под влиянием препарата [18].

В контрольной группе было выявлено недостоверное снижение лактата в 1,13 раза. В группе, получавшей ОА до тренировок, лактат снизился в 1,91 раза



($p < 0,01$) по отношению к исходным данным и в 2,83 раза – по сравнению с контролем ($p < 0,01$). В группе, получавшей ОА после тренировок, снижение составило 1,88 раза ($p < 0,05$) по отношению к исходному показателю и в 2,61 раза – по отношению к контролю ($p < 0,02$). У мышей, получавших препарат сравнения, снижение составило 1,33 раза ($p > 0,05$) по отношению к исходным значениям и 1,74 раза – по отношению к значениям контрольной группы ($p < 0,005$). В группах, получавших ОА до и после тренировок, снижение уровня лактата составило соответственно 1,69 и 1,76 раза по отношению к животным, получавшим препарат сравнения, однако эти изменения не достигли статистической значимости.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Гипераммониемия является важным фактором, вызывающим снижение силы мышечных сокращения независимо от объема мышечной массы. Так, исследование максимальной силы хвата у животных с гипераммониемией продемонстрировало уменьшение силы хвата и более выраженное мышечное истощение, чем в контроле. В *ex vivo* препаратах мышц было отмечено снижение максимальной силы, скорости нарастания силы и скорости релаксации ($p < 0,001$) по сравнению с контролем. Эти данные являются прямым доказательством того, что гипераммониемия снижает силу мышечных сокращений и увеличивает скорость наступления утомления [19].

В исследовании с участием 11 добровольцев, тренировавшихся шесть дней в неделю по 40 мин на велоэргометре, было установлено, что концентрация аммиака достоверно возрастает пропорционально увеличению мощности нагрузки. Авторами был сделан вывод о том, что степень увеличения концентрации аммиака в крови во время упражнений определяется энергетическими потребностями для выполнения полного объема работы и индивидуальным откликом на аэробную нагрузку [20].

В другой работе с участием 11 здоровых добровольцев, занимавшихся на велоэргометре в трех режимах (35%, 55% и 80% от максимального потребления кислорода) по 15 мин каждый, оценивали изменение концентрации аммиака и лактата в крови. В результате было установлено, что имеется линейная регрессия между уровнем аммиака в крови и

Таблица 3

Биохимические показатели до и после окончания тренировочного процесса

Группа	Глюкоза (исходно), ммоль/л	Глюкоза (итог), ммоль/л	Лактат (исходно), ммоль/л	Лактат (итог), ммоль/л
Контроль	8,5±0,41	7,1±0,63	6,0±0,58	6,8±0,35
ЭТБИ г/хл	8,4±0,46	9,6±0,78	5,2±0,62	3,9±0,71 ⁴
Гепа-Мерц (до тренировки)	8,7±0,43	8,3±0,46	4,6±0,48	2,4±0,63 ^{1,2}
Гепа-Мерц (после тренировки)	9,3±0,66	8,2±0,44	4,9±0,50	2,6±0,43 ^{3,4}

Примечание: 1 – достоверные отличия от соответствующего исходного показателя ($p < 0,01$); 2 – достоверные отличия от соответствующего показателя контрольной группы ($p < 0,01$); 3 – достоверные отличия от соответствующего исходного показателя ($p < 0,05$); 4 – достоверные отличия от соответствующего показателя контрольной группы ($p < 0,05$).

концентрацией лактата ($r=0,85$; $p < 0,001$) [21]. В то же время другие авторы при различных режимах силовых тренировок не обнаружили пропорционального возрастания лактата и аммиака [17].

Имеются свидетельства в пользу того, что гипераммониемия, развивающаяся в ходе физической нагрузки различной интенсивности, вызывает нарушение функционирования ЦНС. Оно проявляется в виде моторных нарушений, атаксии и ступора. Предполагается, что это может быть одним из важных центральных механизмов развития утомления [22]. Сведения, полученные при работе со спортсменами высокой квалификации, свидетельствуют о необходимости защиты центральной нервной системы от неблагоприятного действия аммиака во время длительной либо высокоинтенсивной физической нагрузки [23].

Еще одной мишенью транзиторной гипераммониемии, развивающейся при физической нагрузке высокой интенсивности, являются клетки иммунной системы. В исследованиях с участием спортсменов было установлено, что повышение уровня аммиака в крови сопряжено с развитием как лейкоцитоза, так и лимфоцитоза, предотвратить развитие которых помогает прием аргинина, обладающего гипоаммониемическим действием [24].

Таким образом, коррекция гипераммониемии при физической нагрузке может приводить к уменьшению эффектов аммиака, негативно сказывающихся на физической работоспособности. Возможными направлениями путей воздействия могут быть либо его более быстрая утилизация, либо снижение выработки в ходе физической нагрузки, например, при помощи фармакологических средств, используемых

в качестве адъювантов.

Отмеченные в настоящем исследовании эффекты ОА могут быть обусловлены различными механизмами. Так, установлено, что применение ОА при гипераммониемии сопровождается синхронным повышением в плазме крови некоторых аминокислот (глутамат, ГАМК, таурин, аланин), в том числе с разветвленной цепью (лейцин, изолейцин, валин). Плазменные концентрации глутамина при использовании ОА увеличивались в два раза, параллельно повышению синтеза мышечного глутамина. Такое возрастание уровня глутамата после применения ОА обеспечивает субстратом глутаминсинтетазу, ответственную за реализацию основного механизма удаления аммиака. Прямое измерение активности глутаминсинтетазы показало ее двукратное увеличение в после введения ОА [25].

Таким образом, использование ОА при тренировочных нагрузках позволяет повысить работоспособность как при введении до, так и после нагрузки, однако наиболее выраженное влияние в ходе тренировочного процесса и после его прекращения оказывает использование препарата после физической нагрузки.

ВЫВОДЫ

1. L-орнитин L-аспартат (Гепа-Мерц) повышает физическую работоспособность при курсовом введении, увеличивая максимальное время плавания с грузом.
2. Курсовое применение L-орнитина L-аспартата (Гепа-Мерц) приводит к развитию феномена последействия, сохраняющегося по меньшей мере две недели после прекращения физических нагрузок.

3. Наиболее выраженные повышение и сохранение работоспособности достигаются при применении препарата после физической нагрузки.

4. Исследуемый препарат снижает концентрацию лактата в крови как при введении до, так и после тренировок в одинаковой мере, не влияя при этом на уровень глюкозы.

5. Повышение работоспособности при применении L-орнитина L-аспартата сопоставимо с таковым у эталонного синтетического адаптогена с выраженным **актопро-текторным** действием – этилтиобензимидазола гидрохлорида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Snow D.H., Harris R.C., Gash S.P. Metabolic response of equine muscle to intermittent maximal exercise // *J. Appl. Physiol.* – 1985. – Vol. 58, N 5. – P. 1689–1697.
2. Lovell D.K., Reid T.A. and Rose R.J. Effects of maximal exercise on equine muscle: changes in metabolites, pH and temperature / *Equine Exercise Physiology 2*, Eds: J.R. Gillespie and N.E. Robinson. California: ICEEP Publications, 1987. P. 312–320.
3. Sahlin K. and Ren J.M. Relationship of contraction capacity to metabolic changes during recovery from fatiguing contraction // *J. Appl. Physiol.* – 1989. – Vol. 67, N 2. – P. 648–654.
4. McGowan C. M., Golland L. C., Evans D. L. et al. Effects of prolonged training, overtraining and detraining on skeletal muscle metabolites and enzymes // *Equine Vet J.* – 2002. – Vol. 34, Suppl. – P. 257–263.
5. Никулин Б.А., Родионова И.И. Биохимический контроль в спорте. М.: Советский спорт, 2011. 232 с.
6. Каркищенко Н.Н., Уйба В.В., Каркищенко В.Н., Шустов Е.Б., Котенко К.В., Оковитый С.В. Очерки спортивной фармакологии. / Под ред. Н.Н. Каркищенко и В.В. Уйба. М.; СПб: Айсинг, 2014. Т. 2. Векторы фармакопротекции. 488 с.
7. Смирнов А.В. Фармакологические средства повышения физической работоспособности. Л.: Типография ВМедА им. С.М. Кирова, 1989. 43 с.
8. Каркищенко Н.Н., Уйба В.В., Каркищенко В.Н., Шустов Е.Б. Очерки спортивной фармакологии / Под ред. Н.Н. Каркищенко и В.В. Уйба. М.; СПб.: Айсинг, 2013. Т. 1. Векторы экстраполяции. 288 с.
9. Barnes R.H., Labadan B.A., Siyamoglu B. et al. Effects of exercise and administration of aspartic acid on blood ammonia in the rat // *Am. J. Physiol.* – 1964. – Vol. 207. – P.1242–1246.
10. Ahlberg B., Ekelund L.-G., Nilsson C.G. Effects of potassium-magnesium aspartate on the capacity for prolonged exercise in man // *Acta Physiologica Scandinavica.* – 1968. – Vol.74, N 1. – P. 238–245.
11. Golding L.A. Drugs and hormones / *Ergogenic Aids and Muscular Performance.* New York: Academic Press, 1972. P. 390–397.
12. Laborit H., Moynier R., Trzebski A. et al. Influence de la composition ionique du milieu extracellulaire et influence comparee de l'acide aspartique, de l'aspartate de potassium et du glucose sur l'epreuve de nage du rat blanc // *Comptes Rendus des Seances de la Societe Biologie et de ses Filiales (Paris).* – 1957. – Vol. 151. – P. 1383–1386.
13. Brodan V., Kuhn E., Pechar J. et al. Effects of sodium glutamate infusion on ammonia formation during intense physical exercise in man // *Nutrition Reports International.* – 1974. – Vol. 9, N 3. – P. 223–232.
14. Banister E.W., Allen M.E., Mekjavic L.B. et al. The time course of ammonia and lactate accumulation in blood during bicycle exercise // *Eur. J. Appl. Physiol.* – 1983. – Vol. 51, N 2. – P. 195–202.
15. Оковитый С.В. Актопротекторы как синтетические адаптогены нового поколения // *Психофармакология и биологическая наркология.* – 2003. – Т. 3, № 1–2. – С. 510–516.
16. Селуянов В.Н. Интуиция слепа без знания // *Лыжный спорт.* – 2002. – № 21. – С. 16.
17. Rogatzki M.J., Wright G.A., Mikat R.P. et al. Blood ammonium and lactate accumulation response to different training protocols using the parallel squat exercise // *J. Strength Cond. Res.* – 2014. – Vol. 28, N 4. – P. 1113–1118.
18. Сосин Д.В., Шалаева О.Е., Евсеев А.В. и соавт. Механизмы формирования острой экзогенной гипоксии и возможности ее фармакологической коррекции антигипоксантами // *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии.* – 2015. – Т. 13, № 1. – С. 3–24.
19. McDaniel J., Davuluri G., Hill E.A. et al. Hyperammonemia results in reduced muscle function independent of muscle mass // *Am. J. Physiol. Gastrointest Liver Physiol.* – 2016. – Vol. 310, N 3. – P. 163–170.
20. Lo P.Y., Dudley G.A. Endurance training reduces the magnitude of exercise-induced hyperammonemia in humans // *J. Appl. Physiol.* – 1987. – Vol. 62, N 3. – P. 1277–1230.
21. Eriksson L.S., Broberg S., Björkman O. et al. Ammonia metabolism during exercise in man // *Clin. Physiol.* – 1985. – Vol. 5, N.4. – P. 325–336.
22. Banister E.W., Cameron B.J. Exercise-induced hyperammonemia: peripheral and central effects // *Int. J. Sports Med.* – 1990. – Vol. 11, Suppl 2. – P. 129–142.
23. Bassini A., Cameron L.C. Sportomics: building a new concept in

metabolic studies and exercise science // Biochem. Biophys. Res. Commun. – 2014. – Vol. 445, N 4. – P. 708–716.

24. Gonçalves L.C., Bessa A., Freitas-Dias R. et al. A sportomics strategy to analyze the ability of arginine to modulate both ammonia and lymphocyte levels in blood after highintensity exercise // J. Int. Soc. Sports Nutr. – 2012. – Vol. 9, N 1. – P. 30.
25. Rose C., Michalak A., Rao K.V. et al. L-ornithine-L-aspartate lowers plasma and cerebrospinal fluid ammonia and prevents brain edema in rats with acute liver failure // Hepatology. – 1999. – Vol. 30, N 3. – P. 636–640.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Марина Викторовна Краснова - лаборант лаборатории фармакологических исследований, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия» Минздрава России, Россия, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 14, тел.: +7 (981) 978-09-00, e-mail: marina.krasnova@pharminnotech.com.

БАЗОВЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА В ФОРМИРОВАНИИ ДОРСОПАТИЙ И СВЯЗАННЫХ С НИМИ БОЛЕВЫХ СИНДРОМОВ

© Колягин Ю. И.
УДК 615.825
К60

Ю.И. Колягин, С.В. Вакуленко, М.А. Еремушкин, Е.И. Чесникова
ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии Минздрава России»

РЕЗЮМЕ

В данной статье освещается роль базовых физических качеств, таких как тонус, сила и выносливость основных постурозависимых мышечных групп в формировании дорсопатий и связанных с ними болевых синдромов. Описывается также возможность комплексной функциональной оценки состояния позвоночника и миофасциального аппарата с последующей разработкой индивидуальных корректирующих программ, основанных на полученных результатах.

Ключевые слова: дорсопатии, мышечный тонус, опорно-двигательный аппарат, функциональная оценка.

ROLE OF BASIC PHYSICAL CHARACTERISTICS IN FORMING OF DORSOPATHY AND ASSOCIATED PAIN SYNDROMES

Yu.I. Kolyagin, S.V. Vakulenko, M.A. Yeremushkin, E.I. Chesnikova
FSBI "Russian Scientific Center for Medical Rehabilitation and Balneology of Ministry of Health Care of Russia"

SUMMARY

The article pays special attention to the role of basic characteristics such as tone, strength and endurance that the key posture-dependent muscle groups have and that are involved in spinal disease development and dorsopathy-associated pain syndromes. A possibility to carry out integrated functional evaluation of the spinal state and myofascial system is presented as well. Results of this functional assessment can be used to work out personal corrigent programs.

Keywords: dorsopathy (spinal disease), muscular tone, motive and supporting apparatus, functional evaluation.

ВВЕДЕНИЕ

Дорсопатии (по МКБ 10) и связанные с ними болевые синдромы являются сегодня одной из основных медицинских, социальных и экономических проблем населения урбанизированных стран. Подобная

ситуация обусловлена высокой распространенностью данной патологии и постоянно увеличивающимся числом больных в общей популяции [1–4]. Стоит отметить, что вертеброгенные заболевания по инвалидизации взрослого населения занимают

второе-третье место наряду с патологией сердечно-сосудистой системы [5].

Под термином «дорсопатия» подразумеваются болевые синдромы в области туловища и конечностей невисцеральной этиологии, связанные с дистрофическими изменениями позвоночного столба, его сухожильно-связочного аппарата или окружающих мягких тканей. Данное понятие охватывает широкий спектр жалоб и клинических проявлений, характеризующихся со стороны пациентов как «неспецифические боли в спине». Для объяснения этиологии и патогенеза дорсопатий выдвинут ряд теорий, среди которых наибольшее признание получили инфекционная, инволюционная, микротравматическая, аутоиммунная, сосудистая, аномалийная, мультифакторная, психогенная и т.д. [6–9].

Однако ни одна из перечисленных концепций определения ведущего этиологического фактора не достаточна для объективной интерпретации физиологического субстрата развития болевых синдромов в спине. Наличие изменения только хрящевой ткани не может объяснить всего разнообразия клинических проявлений дорсопатий [3].

По данным литературы, до 50% больных с выраженными рентгенологическими изменениями в позвоночнике никогда не испытывают болей в спине (J.A. McCulloch, 1997), тогда как дисбаланс тазового кольца, выпрямление физиологических изгибов, нарушение тонусно-силовых показателей постуральных мышечных групп всегда сопровождаются болями в «нижней части спины» [10]. В связи с этим главным принципом лечения дорсопатий и коррекции связанных с ними ортопедических и неврологических нарушений, предлагаемых большинством авторов, является устранение болевого синдрома. Для этого активно применяются стандартные протоколы фармакотерапии (противовоспалительные, хондропротективные, антиоксидантные препараты и т.д.), хирургические вмешательства, а также немедикаментозные технологии, такие как методики различного физиотерапевтического воздействия и мануальной терапии, комплексы лечебной корригирующей гимнастики, ряд других методов. Данные меры призваны достичь единой цели – разгрузить межпозвонковые диски и улучшить функцию мышечного корсета туловища [5, 11–13]. Таким образом, можно прийти к заключению,

что в большинстве работ отражена преимущественно синдромальная направленность по устранению болевого компонента без учета функционального состояния опорно-двигательного аппарата в целом и стабилизирующей системы позвоночника в частности (М.М. Panjabi, 2004).

Реализация оптимальной деятельности органов движения и опоры напрямую зависит от функциональных характеристик самих структур двигательного аппарата (изолированная мышца, мышечная группа, кинематическая мышечная цепь и т.п.), к которым относится состояние мышечного тонуса, мышечной силы, выносливости, т.е. базовые физические качества (В.И. Лях, 2000; М.А. Еремушкин, 2016).

АКТУАЛЬНОСТЬ

Анализ работ российских и зарубежных авторов выявил недостаточность теоретической базы в вопросах изучения функционального состояния опорно-двигательного аппарата и стабилизирующей системы позвоночника. Кроме того, в большинстве предложенных лечебно-диагностических подходов отсутствует объективная оценка состояния вовлеченных в патологический процесс мышечных групп у пациентов с дорсопатиями. По этой причине эффективность применения реализуемых в настоящее время методик не в полной мере соответствует принципам доказательной медицины.

Цель. Проведение комплексной функциональной оценки состояния позвоночника и миофасциального аппарата, включающее анализ динамики показателей в процессе реализации индивидуальных корригирующих программ с использованием специализированной тензодинамометрической диагностической системы.

Материалы и методы. В своей работе мы использовали тензодинамометрическую диагностическую систему Back-Check Dr. Wolff (Германия). Данный комплекс представляет собой современное высокотехнологичное решение реабилитационных программ и сочетает возможности функциональной оценки состояния позвоночника и миофасциального аппарата, систему биологически обратной связи и цифровой обработки полученных результатов с формированием базы данных всего реабилитационного процесса (рис. 1).



Рис. 1. Тензодинамометрическая диагностическая система Back-Check Dr. Wolff (Германия)

В нашем исследовании приняли участие 18 пациентов (13 женщин, 5 мужчин) в возрасте от 18 до 60 лет (средний возраст – 40 ± 15 лет) с различными клиническими вариантами дорсопатий поясничного отдела позвоночника. Все пациенты до начала исследования вели малоподвижный образ жизни, характеризующийся низким уровнем физической активности. Все участники предъявляли жалобы неспецифического характера на боли в поясничном отделе в течение нескольких месяцев, на ограничение подвижности и ощущение скованности в нижней части спины. При объективном осмотре иррадиация боли, чувствительные нарушения встречались крайне редко. У всех пациентов отмечались проявления

различных вариантов миофасциальных синдромов.

Общепринятые инструментальные методы исследования (ядерная магнитно-резонансная томография или рентгенография поясничного отдела позвоночника) выявили признаки дегенеративно-дистрофических изменений (остеохондроз, спондилоартроз, спондилез, протрузии дисков поясничного отдела позвоночника от 6 до 8 мм без признаков компрессии невралных структур). Выраженность болевого синдрома определялась путем количественной оценки по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ), среднее значение которой составило 3–4 балла.

Мы определили ряд критериев «невключения» в программу: обострение болевого синдрома, препятствующее проведению исследования; предшествующие оперативные вмешательства на опорно-двигательном аппарате и позвоночнике; аномалии развития; ортопедическая патология, которая могла бы исказить интерпретацию результатов.

В диагностической стойке Back-Check проводилась оценка состояния поверхностных и глубоких мышц спины и брюшного пресса по таким критериям, как сила, выносливость, а также их силовое соотношение «флексия/экстензия» (сгибание/разгибание). Кроме того, осуществлялось сравнение параметров мышц туловища справа и слева. В базу программы вносились основные данные пациентов: пол, возраст, рост (в см), вес (в кг). Полученные результаты исследования были сформированы на основе сравнения эталонных значений с реальными показателями по каждому пациенту и представлены графически.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для интерпретации результатов мы использовали средние значения показателей, входящих в диапазон «хорошо», «плохо», «очень плохо» (табл. 1).

Согласно полученным данным изолированное

Оценка состояния поверхностных и глубоких мышц брюшного пресса

Тестовое движение	Хорошо	Плохо	Очень плохо
Разгибание спины	11/6%	3/16,7%	4/22,3%
Сгибание спины	9/50%	7/39%	2/11%
Силовое соотношение	2/11%	4/22,3%	12/66,7%
Наклон туловища влево	18/100%		
Наклон туловища вправо	14/78%	3/17,7%	1/5,2%
Силовое соотношение	6/33,3%	3/16,7%	9/50%

«хорошее» разгибание спины отмечалось в 6% случаев, тогда как «хорошее» сгибание – в 50% случаев. Оценка силового соотношения «флексия/экстензия» (сгибание/разгибание) лишь у 11% участников исследования соответствовала «хорошим» показателям, а в 89% – значениям «плохо» и «очень плохо».

Изолированные боковые наклоны туловища влево в 100% случаев показали «хорошие» результаты, вправо – 78% «хорошо», 16,7% – «плохо», 5,2% – «очень плохо». Силовое соотношение между правой и левой половиной туловища оказалось «плохо» и «очень плохо» суммарно в 67,7%, «хорошо» – лишь в 33,3% случаев.

Полученные данные полностью коррелировали с результатами кинестетических тестов оценки мышечной силы для мышц живота и спины, проведенных по методике В. Янда (2004) в отношении изолированного сгибания/разгибания, боковых наклонов туловища. Однако, по нашему мнению, данные кинестетические тесты не отражают в полной мере оценку силового взаимоотношения «флексия/экстензия» (сгибание/разгибание), нарушение которого можно отнести к одной из основополагающих причин формирования неоптимального двигательного стереотипа у пациентов с дорсопатиями.

В результате исследования, выполненного в диагностической стойке Back-Check, было также выявлено несоответствие между эталонными и фактическими возрастными нормами (в 83% случаев). Аналогичные данные были получены в рамках функционального тестирования по В. Янда на выносливость мышц живота и спины к статическим и динамическим нагрузкам при проведении двигательных заданий.

В последующем значения исходных параметров (мышечной силы и выносливости к статическим и динамическим нагрузкам для мышц живота и спины) использовались для создания индивидуальных корректирующих программ для работы с пациентами, у которых ранее были выявлены различные формы проявления дорсопатий. Данные программы включали курс лечебной гимнастики (10 процедур), в котором были реализованы упражнения изометрического характера, прежде всего для мышц спины и живота, при этом время удержания мышечного напряжения составляло не более 10–15 с, количество повторений – не более 8–10 раз.

Проведенные повторно измерения продемонстрировали восстановление показателей базовых физических качеств до эталонных возрастных норм у всех 18 пациентов, участвовавших в исследовательской программе.

В качестве клинического примера приводим результаты обследования на диагностической стойке Back-Check, пациента Н. 59 лет с диагнозом: дорсопатия, поясничный остеохондроз, постуральный миоадаптивный синдром, до (рис. 2) и после (рис. 3) проведенного курса лечебной гимнастики.



Рис. 2. Результаты измерений пациента Н. до начала курса корректирующей гимнастики



Рис. 3. Результаты измерений пациента Н. по окончании курса корректирующей гимнастики

ВЫВОДЫ

1. Отклонение показателей базовых физических качеств от возрастной нормы может рассматриваться в качестве предиктора развития дорсопатий.

2. Нарушение силового взаимоотношения между мышцами спины и брюшного пресса приводит к неадекватной нагрузке на поясничной отдел позвоночника, вследствие чего происходит его статическая деформация, развиваются болевые синдромы и формируются неоптимальные двигательные стереотипы.

3. Раннее выявление на доклинической стадии дисбаланса основных опорных мышечных групп обеспечивает возможность эффективной профилактики развития патологических состояний опорно-двигательного аппарата путем использования специальных физических упражнений, направленных на повышение выносливости к статической нагрузке мышц спины и живота.

4. Объективные методы диагностики с биологической обратной связью и интегральной оценкой исходного функционального состояния мышечного аппарата, а также умение правильно интерпретировать полученные результаты позволяют выстроить индивидуальные корректирующие программы. В результате внедрения и активного применения данных программ возможно повысить эффективность терапии пациентов с дорсопатиями. В свою очередь, это способно привести к улучшению качества жизни, уменьшению частоты обострений, снижению инвалидизации, сохранению трудоспособности и соответственно к оптимизации экономических показателей эффективности лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гречко И.В. Диагностика и лечение нейродистрофических синдромов при шейном остеохондрозе: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Киев, 1998. 16 с.
2. Ахмадеева Л.Р., Раянова Г.Ш. Острые неспецифические боли в пояснице как медико-социальная проблема. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24663> (дата обращения 05.04.2017).
3. Trajectories of Low-Back Pain From Adolescence to Young Adulthood // *Arthritis Care and Research*. – 2016, February; 69(3). – P. 403–412.

4. Disorders of the spine. A major health and social problem // *Reumatologia*. – 2016. April; 54(4). – P. 196–200.
5. Практическая вертеброневрология и мануальная терапия / В.П. Веселовский. Рига, 1991. 340 с.
6. Гонгальский В.В. Ранние сегментарные неврологические проявления остеохондроза грудного отдела позвоночного столба: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Киев, 1990. 18 с.
7. Заборовский В.К., Анацкая Л.Н. Целевая тренирующая терапия в реабилитации больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. – 2004. – № 2. – С. 25–29.
8. Неспецифическая боль в нижней части спины. Диагностика, лечение, предупреждение: клинические рекомендации для участковых терапевтов и врачей общей практики / Н.Н. Яхно. М.: КомплексСервис, 2008. 70 с.
9. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain // *European Spine Journal*. – 2006, March; 15(2). – P. S192–S300.
10. Еремушкин М.А. Мануальные методы лечения в комплексе реабилитационных мероприятий при патологии опорно-двигательного аппарата: Дис. ... д-ра мед. наук. М., 2006. 263 с.
11. Саковец Т.Г. Особенности реабилитации при болевом синдроме у больных с вертебральной дегенеративно-дистрофической патологией // *Практическая медицина*. – 2015. – № 4, том 2 (89). – С. 107–110.
12. Сафоничева О.Г. Восстановительное лечение структурно-функциональных нарушений опорно-двигательной системы: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Тула, 2007. 44 с.
13. Diagnosis and management of acute low back pain // *Am. Fam. Physician*. – 2000, June; 61(6). – P.1779–1786, 1789–1790.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Еремушкин Михаил Анатольевич, д.м.н., проф., зав. отделом клинической биомеханики и лечебной физической культуры ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Минздрава России адрес: 125299, Москва, ул. Новый Арбат 32, тел. +7-926-204-57-55, email: info@medmassage.ru

КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ВЕРТЕБРОГЕННЫХ ЦЕРВИКАЛГИЙ У ТЕННИСИСТОВ МЕТОДАМИ ОСТЕОПАТИИ, КИНЕЗИОТЕЙПИРОВАНИЯ И СТРУКТУРНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

© Ахмерова К.Ш.
УДК 616.831
А95

К.Ш. Ахмерова², Ю.В. Матюнина², Е.А. Медведева¹, А.В. Фадеев¹, Фещенко В.С.³

¹ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Россия

²Государственное казенное учреждение «Центр спортивных инновационных технологий и сборных команд» департамента спорта и туризма г. Москвы, Россия

³ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

В статье приведены критерии патоморфологических изменений позвоночника у теннисистов, позволяющие оценить эффективность комплексной терапии заболеваний скелетно-мышечной системы, интенсивность болевого синдрома во взаимосвязи с ограничением функции позвоночника. Впервые в практике спортивной реабилитации обосновывается эффективность использования остеопатии, кинезиотейпирования и структурно-резонансной терапии в целях комплексной коррекции вертеброгенной цервикалгии.

Ключевые слова: патология позвоночника, боль в позвоночнике, нарушение функции позвоночника, ограничение жизнедеятельности, вертеброгенная цервикалгия, остеопатия, кинезиотейпирование, структурно-резонансная терапия.

COMPREHENSIVE CORRECTION OF VERTEBRAL PAIN IN THE NECK IN ADOLESCENTS WITH KINEZIOTEIPS, STRUCTURAL-RESONANCE THERAPY AND OSTEOPATHY

K. Ahmerova², J. Matiunina², E. Medvedeva¹, A. Fadeev¹, A. Feshchenko³

¹Russia Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russia

²Center of innovation technologies and team training in sports
department of sport and tourism of Moscow State, Russia

³Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

SUMMARY

The article provides the criteria for pathological changes of the spine in tennis, allowing to assess the effectiveness of the integrated treatment of diseases of the musculoskeletal system, the intensity of pain syndrome in conjunction with the limitation of the function of the spine. For the first time in sport rehabilitation efficiency is substantiated osteopathic, kinezioteips and structural-resonance therapy to integrated correction of vertebral pain in the neck.

Keywords: pathology of the spine, pain in the spine, spinal dysfunction, restriction of activity, vertebral pain in the neck, osteopathy, kinezioteips, structural-resonance therapy.

ВВЕДЕНИЕ

Болезни скелетно-мышечной системы все чаще встречаются у спортсменов молодого возраста, сопровождаются длительной утратой трудоспособности и снижением качества жизни пациентов. Высокая обращаемость (второе место после ОРЗ) и большие экономические затраты, связанные с госпитализацией (Н.Н.Яхно, 2001; В.А.Парфенов, 2003), способствуют разработке новых технологий реабилитации пациентов данной категории. В настоящее время широко используется термин «дорсопатия», который в Международной классификации болезней (МКБ) 10-го

пересмотра объединяет болевые синдромы в области туловища и конечностей невисцеральной этиологии, связанные с дегенеративными заболеваниями позвоночника и дегенерацией межпозвоковых дисков. К дорсалгиям относят неverteброгенные болевые синдромы, связанные с формированием триггерных точек в фасциях и мышцах (D.Travell, D.Simons, 1989; А.А.Лиев, 1993; А.А.Скоромец, 1994). Таким образом, наиболее часто в клинической картине болевого синдрома выделяют миофасциальный, вертеброгенный, висцерогенный и психогенный компоненты (А.М.Вейн, 1996; А.Б.Ситель, 2001). В развитии дорсо-

паций шейно-грудной локализации большое внимание уделяется неадекватному позному напряжению (часто эта патология встречается у теннисистов) и метаболическим нарушениям, которые при этом возникают. Важны также психоэмоциональные перегрузки и стрессовые факторы (Н.Н.Яхно, И.А.Исайкин, 2004). Наряду с вовлечением в патологический процесс костно-суставных структур, значительную роль в клинической картине болевого синдрома в спине играет поражение мышц, связок и регионарной сосудистой системы (В.А.Парфенов, Т.Т.Батышева, 2003). Миофасциальные и мышечно-тонические синдромы шейной локализации становятся при этом не только причиной боли, но также причиной компрессии сосудистых сплетений на экстракраниальном уровне, что в свою очередь способствует ухудшению мозгового кровообращения. Вегетативно-сосудистый, ирритативно-компрессионный вертеброгенный компоненты и афферентно-эфферентная нейровазальная дисрегуляция ускоряют наступление декомпенсации в сосудистой системе вертебрально-базилярной системы. В последние годы в медицинскую практику широко входят нелекарственные методы, направленные на активизацию собственных защитных механизмов организма, нормализующие измененные показатели гомеостаза. Среди нелекарственных методов, направленных на восстановление скелетно-мышечной системы, наибольшей популярностью пользуются кинезиотейпирование, остеопатия, а также новая методика физиотерапии – структурно-резонансная терапия (СРТ).

Многочисленные научные исследования показывают эффективность применения кинезиотейпирования при различных терапевтических, неврологических и психосоматических патологических состояниях. Одновременно появляются работы, показывающие целесообразность использования методов остеопатии с целью коррекции биомеханических нарушений (функциональных блокад, постурального дисбаланса мышц) в значимых регионах позвоночника, которые лежат в основе болевого ирритативного или дефицитарного синдрома. СРТ реализуется воздействием устройств с магнитной составляющей электромагнитного поля бесконтактно (посредством индукторов через одежду). Как с точки зрения воздействия на зоны сингулярности, управляющие

ритмическими волнообразными процессами, так и с точки зрения энергетической мощности (на уровне, равном или меньшем напряженности магнитного поля Земли), СРТ с индуктивным воздействием принципиально отличается от общепринятой физиотерапии и относится к информационному варианту терапии как один из видов экзогенной биорезонансной терапии, которая заключается в коррекции функций организма посредством воздействия электрическим током или электромагнитными излучениями строго определенных параметров. Лечебный эффект достигается при воздействии внешним информационно-волновым фактором и зависит от синхронизации ритмов действующего фактора и соответствующей функциональной системы или от стойкого эффекта навязывания определенного ритма колебательного процесса функциональной системе при оптимальных биофизических параметрах действующего фактора. В доступной медицинской литературе мы не встретили описания комплексного воздействия указанных методик на основные патогенетические звенья и нормализующие механизмы саногенеза с учетом структурной и информационно-метаболической составляющих гомеостаза у пациентов с вертеброгенной цервикалгией.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработка комплексного восстановительного лечения вертеброгенной цервикалгии с применением методов остеопатии, кинезиотейпирования и СРТ.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Разработать диагностические критерии структурно-функциональных нарушений в шейном отделе позвоночника, способствующих развитию болевого синдрома и двигательных нарушений.
2. Разработать индивидуальные схемы комплексного восстановительного лечения спортсменов с вертеброгенной цервикалгией методами остеопатии, кинезиотейпирования и СРТ.
3. Оценить эффективность комплексного восстановительного лечения при вертеброгенной цервикалгии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С целью постановки диагноза, а также объективизации эффективности лечения обследованы и пролечены 98 спортсменов-теннисистов с синдромом вертеброгенной цервикалгии. Критериями включения в исследование являлись подписанное пациентом информированное согласие; уровень нарушений в позвоночнике не менее 40% по шкале Индекса функционального состояния позвоночника (ИФСП); продолжительность болевого синдрома не менее одного года и интенсивность не менее 30% по шкале ИФСП. Средний возраст спортсменов составил $16 \pm 1,4$ года, стаж занятий спортом – не менее 5 лет (средний стаж – 8 ± 3 года) и спортивная квалификация не ниже 1-го спортивного разряда (3 кандидата в мастера спорта, 95 спортсменов с первым разрядом); юношей – 40 человек, девушек – 58 человек. При опросе спортсмены предъявляли жалобы на боли в шейном отделе позвоночника, на ощущение скованности, ограничение движений (преимущественно наклонов), а также на дискомфорт в шейно-грудном отделе позвоночника, который усиливался при движениях; на повышенную утомляемость, нарушение сна и ощущение «тяжелой, несвежей» головы после пробуждения, на эмоциональную лабильность во время тренировочного процесса и соревнований. Болевой синдром был связан со спортивными нагрузками, средняя продолжительность заболевания составила от 1 года до 3 лет (в среднем 2 ± 1 год), что свидетельствует о хроническом течении вертеброгенной цервикалгии.

Всем пациентам проведены следующие обследования:

- 1) клинико-неврологическое обследование;
- 2) мануально-терапевтическое визуально-пальпаторное обследование: изучался статико-динамический стереотип, проводился анализ пострурального дисбаланса мышц, включающего совокупность укороченных и расслабленных мышц. Оценивали положение пациентов в пространстве, взаиморасположение регионов позвоночника с учетом гравитационных линий. При анализе клинических синдромов учитывали особенности строения шейного отдела позвоночника;
- 3) функциональная спондилография шейного отдела позвоночника в прямой и боковой проекции;

4) ультразвуковое дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий и вен. В исследование не включались пациенты с гемодинамически значимым стенозированием брахиоцефальных артерий. По данным ультразвукового дуплексного сканирования оценивались:

- состояние позвоночных артерий на экстракраниальном уровне (наличие гипоплазий, гемодинамически значимых извитостей экстравертебрального отдела артерий, непрямолинейности хода в канале между поперечными отростками шейных позвонков);
- состояние каротидных бифуркаций, внутренней и наружной сонных артерий на экстракраниальном уровне (наличие атеросклеротических бляшек, гиперчувствительности каротидного синуса и повышение вегетативной реактивности, скоростные показатели);
- индексы сосудистого мозгового сопротивления и скоростные показатели по средней мозговой, основной и позвоночным артериям на транскраниальном уровне;

5) психометрические тесты (шкала Спилбергера-Ханина, цветовой тест Люшера).

Исследования проводились в амбулаторных условиях отдела физической реабилитации «Центра спортивных инновационных технологий и сборных команд» Департамента спорта и туризма города Москвы и на клинических базах кафедры остеопатии и мануальной терапии Российского университета дружбы народов.

НАБЛЮДЕНИЕ

При объективном обследовании у 95 (96,8%) пациентов выявлены патобиомеханические изменения (ПБМИ): укорочение лестничных мышц, верхних трапецевидных, большой и малой грудных, приводящих мышц плеча и одновременное расслабление антагонистов – средних трапецевидных и широчайших мышц спины. Мышечный дисбаланс поддерживал элевацию ключиц и лопаток и кифозирование грудной клетки. Функциональные блоки выявлены в «ключевых» зонах шейно-грудного региона. У 78 (79,7%) пациентов отмечены статико-динамические нарушения в виде смещения вертикальной оси и центра тяжести (ЦТ) в вентральном направлении, компенсаторная гиперэкстензия шейно-грудного отдела позвоночника.

Таблица 1

Частота встречаемости основных симптомов у больных с шейной дорсопатией (n=98)

Название симптомов	Количество больных	
	Абс.	%
Боль в области шеи и надплечий	94	95,9
Ограничение движений	81	82,6
Ощущение «хруста» при поворотах головы	78	79,5
Головная боль	69	70,4
Снижение работоспособности	72	73,4
Головокружение	56	57,1
Нарушения сна	45	45,9
Ощущение шума, «звона» в ушах, голове	24	24,4
Эмоциональные расстройства	87	88,7

Миофасциальные триггерные точки выявлены в мышцах шейно-грудного отдела позвоночника, которые компенсировали смещение ЦТ, пытаясь вернуть туловище к вертикальной оси.

По данным рентгенологического исследования, у 74 (75,3%) пациентов отмечалось снижение высоты межпозвонковых дисков, связанных с околоуставной миофиксацией, что подтвердило причины болевого синдрома и двигательные нарушения. Основными причинами вестибуло-атактических нарушений с начальными проявлениями нарушения кровообращения в вертебрально-базиллярном бассейне явились смещения тел позвонков у 27 (28,6%) пациентов.

С целью купирования болевого синдрома, коррекции биомеханических и микроциркуляторных нарушений нами были применены миофасциальные, тракционные, мышечно-энергетические и непрямые функциональные техники остеопатии, которые

воздействуют на мотонейронный аппарат и способствуют «гимнастике» центральных и вегетативных нервных центров, что оказывает регулирующее влияние на гладкую мускулатуру сосудистой стенки. Курс лечения составил 5 сеансов по 60 мин один раз в неделю.

В комплексную программу реабилитации пациентов наряду с остеопатией и кинезиотерапией мышц шеи и спины была включена СРТ. Контактный метод – аппарат «Кэлси-01-МЦК» (сканирующий режим, экспозиция 45 мин; электроды накладываются: первый – шейный отдел позвоночника, второй – грудной отдел позвоночника, сеансы ежедневно, на курс №15). Одновременно бесконтактное воздействие путем помещения пациента в электромагнитное одеяло – аппарат «Рематерп» (режим №43, экспозиция 43 мин).

Таблица 2

Локальные рентгенологические признаки дегенеративно-дистрофических процессов в шейном отделе позвоночника у больных с дорсопатией (n=98)

Локальные рентгенологические признаки	Абс.	%
1. Снижение высоты МПД	98	100
2. Сколиотическая деформация с изгибом позвоночного столба на исследуемом уровне	86	87,7
3. Краевые костные разрастания (остеофиты)	83	84,6
4. Деформирующий артроз дугоотростчатых суставов	70	71,4
5. Обызвестление передней продольной связки	9	9,2
6. Субхондриальный остеосклероз замыкательных пластинок тел позвонков	16	16,3
7. Смещения тел позвонков	27	27,5
8. Травматические повреждения тел позвонков (линия перелома, деформация тела)	12	12,2

Таблица 3

Динамика частоты встречаемости основных симптомов у больных с шейной дорсопатией (n=98)

Название симптомов	До лечения		После лечения	
	Абс.	%	Абс.	%
Боль в области шеи и надплечий	94	95,9	11	11,2
Ограничение движений	81	82,6	9	9,2
Ощущение «хруста» при поворотах головы	78	79,5	7	7,1
Головная боль	69	70,4	3	3
Снижение работоспособности	72	73,4	5	5,1
Головокружение	56	57,1	6	6,1
Нарушения сна	45	45,9	4	4
Ощущение шума, «звона» в ушах, голове	24	24,4	4	4
Эмоциональные расстройства	87	88,7	5	5,1

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенного курса лечения у всех пациентов экспериментальной группы отмечена положительная динамика: купирование миофасциального болевого синдрома в мышцах шеи, увеличение объема движений в шейном отделе позвоночника и в верхних конечностях.

По данным ультразвукового исследования, после курса лечения у 17 (18,4%) пациентов отмечено увеличение линейной и средней скоростей кровотока, преимущественно по позвоночным артериям на экстра- и транскраниальном уровнях, у 12 (13,5%) пациентов отмечено увеличение скоростных показателей по средним мозговым артериям. У 7 (8,6%) пациентов уменьшилась асимметрия индексов, характеризующих сосудистое мозговое сопротивление, расцененное как уменьшение вегетативной ангиодистонии.

Таким образом, применение комплексной терапии способствовало увеличению пульсового кровенаполнения и уменьшению коэффициента асимметрии преимущественно в вертебрально-базиллярном бассейне за счет устранения постурального мышечного дисбаланса мышц плечевого пояса и шейного региона, восстановления ЦТи релаксации верхних косых мышц головы.

ВЫВОДЫ

1. Существенную роль в формировании болевых и вегетативно-сосудистых синдромов при вертеброгенной цервикалгии у теннисистов играют биомеханические и гравитационные нарушения, вызывая компенсаторную перестройку осевого скелета при смещении ЦТ от вертикальной оси. Ирритативно-компрессионный вертеброгенный компонент и афферентно-эфферентная невровазальная дисрегуляция являются при этом проявлением неоптимальной энергозатратной адаптации, что может ускорять наступление декомпенсации в сосудистой системе вертебрально-базиллярного бассейна.

2. Разработанная схема комплексного восстановительного лечения, сочетающая остеопатию, кинезиотейпирование и СРТ, способствует устранению основных биомеханических нарушений в шейном отделе позвоночника, а также оказывает регенерирующее, метаболическое и обезболивающее локальное и общее психогармонизирующее действие на организм.

3. Наибольший лечебный эффект достигается при лечении вертеброгенной цервикалгии, связанной с ранними стадиями развития мышечной патологии. Длительная миофиксация коротких ротаторов спо-

Таблица 4

Редукция основных синдромов после проведенного лечения (%)

Название синдромов	Полное исчезновение синдромов	Частичное исчезновение синдромов	Отсутствие эффекта
Миофасциальный болевой синдром	76,68%	23,32%	0
Мышечно-тонический (ограничение движений, скованность)	43,82%	48,17%	8,9%
Патобиомеханический	34,21%	50,32%	15,47%

собствовала развитию субхондриального остеосклероза замыкательных пластинок тел позвонков, при которой обезболивающий и трофический эффекты достигались преимущественно за счет комплексного нейрорефлекторного воздействия используемых восстановительных методик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гридин Л.А., Ижванова А.Ю., Ахмерова К.Ш., Матюнина Ю.В., Фадеев А.В. Комплексная профилактика спортивного травматизма методами мануальной терапии: Учеб. пособие. М., 2014.
2. Ахмерова К.Ш., Гридин Л.А., Васильева Л.Ф., Нейматов Э.М., Лим В.Г., Матюнина Ю.В., Фадеев А.В. Методы мануальной терапии в спортивной реабилитологии: Учебно-методич. пособие. М., 2015.
3. Гридин Л.А., Сун Ли Чжэ, Сафоничева О.Г., Фадеев А.В., Фролов В.А. Комплексное использование рефлексологии и кинезиотейпирования физиотейпами «Интрарич» в паралимпийском спорте: Монография. Минск, 2015.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Фадеев Антон Владимирович – доцент кафедры мануальной терапии и остеопатии Российского университета дружбы народов, к.м.н.; адрес: 107241 г. Москва, Щелковское шоссе, д.61, контактный телефон 8 985 1309895, E-mail: manualist@bk.ru

ВЛИЯНИЕ ТРЕНИРОВКИ В ГОРАХ НА ОРГАНИЗМ ЛЫЖНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

© Солонин Ю. Г.
УДК 613.72; 616.1
С60

Ю.Г. Солонин, Н.Г. Варламова, И.О. Гарнов, Т.П. Логинова, А.Л. Марков, А.В. Нутрихин, Н.Н. Потолицына, А.А. Черных, Е.Р. Бойко
ФГБУН Институт физиологии Коми научного центра УрО РАН
(Сыктывкар, Россия)

РЕЗЮМЕ

Обследованы лыжники-гонщики при велоэргометрической нагрузке «до отказа» до и после горной гипоксической тренировки. Тренировка в горах вызвала статистически значимое увеличение в крови содержания гемоглобина, фермента АлАТ и мочевины, связанное с активизацией кроветворения и белкового обмена. Изменения максимальных функциональных возможностей кардиореспираторной системы и удельной физиологической стоимости велоэргометрической нагрузки были неоднозначными у разных лыжников и статистически незначимыми в целом по группе. После тренировки в горах у лыжников отмечаются признаки дискоординации физиологических процессов в организме. Лыжники с приростом МПК/кг после горной тренировки показывают более высокие спортивные результаты по статистике выступлений.

Ключевые слова: лыжники-гонщики, горная тренировка, гемоглобин, физическая работоспособность, максимальные функциональные возможности, удельная физиологическая стоимость нагрузки, спортивный результат

EFFECTS OF MOUNTAIN TRAINING ON KOMI REPUBLIC SKI RUNNERS

Iu.G. Solonin, N.G. Varlamova, I.O. Garnov, T.P. Loginova, A.L. Markov, A.A. Nutrikhin, N.N. Potolitsyna, A.A. Chernykh, E.R. Bojko
Institute of Physiology, Komi Science Center, Ural Branch of Russian Academy of Sciences
(Syktyvkar, Russia)

SUMMARY

Professional ski runners were examined in a maximal bicycle ergometer endurance exercise test before and after training in the mountains. Mountain training significantly increased blood hemoglobin, alanine aminotransferase and urea, which suggested increased hematopoiesis and protein metabolism. At the same time changes in cardiorespiratory performance and specific physiological cost of physical work were ambiguous and no statistical differences between "before" and "after" were found in the whole group. After mountain training we have found markers of dysregulation of physiological processes in ski runners. It is noteworthy that ski runners with an increase in maximal oxygen consumption per kilogram of body mass (MOC/kg) showed higher results in competitions according to statistics.

Keywords: *ski runners, mountain training, hemoglobin, physical capacity, maximal physical capacity, specific physiological cost of physical work, competition result.*

ВВЕДЕНИЕ

Данные о влиянии тренировки в горах в условиях гипоксии на спортивные результаты противоречивы [1, 2]. При гипоксии и гипоксемии почки вырабатывают эритропоэтин, который воздействует на костный мозг и усиливает продукцию эритроцитов, улучшая доставку кислорода к тканям. Но при этом надо учитывать неблагоприятное влияние гипоксемии на скелетные мышцы, миокард, сосуды легких и головной мозг. Применение управляемой гипоксии для улучшения спортивных результатов разными авторами приводит подчас к противоположным выводам. Международный олимпийский комитет не запрещает этот метод, но и не одобряет его.

С целью проверки гипотезы о возможном влиянии горной гипоксии на функциональные возможности и физическую работоспособность спортсменов из Республики Коми случайным методом были отобраны и проанализированы материалы физиологических исследований 25 лыжников-гонщиков мужского пола в возрасте от 15 до 35 лет с высокой степенью тренированности – от 1-го взрослого разряда до мастера спорта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Первое исследование было проведено в конце лета – начале осени; второе – после двухнедельной тренировки в Алтайских горах на высотах около 2 км осенью (сентябрь – октябрь) на первой неделе после спуска с гор; третье – через месяц после тренировки в горах. Между обследованиями спортсмены выполняли запланированные тренировки на лыжероллерах по месту жительства, бег с имитацией и т.д. Все три исследования

проходили в Сыктывкаре в одном и том же помещении с комфортными условиями микроклимата, на одном и том же оборудовании и осуществлены теми же самыми исследователями в первой половине дня.

Изучены физиологические показатели и параметры физической работоспособности в тесте «до отказа» с помощью эргоспирометрической системы Оксикон Про (Erich Jaeger, Германия). Лыжники выполняли работу на велоэргометре начиная со 120 Вт, со ступенчатым приростом нагрузки на 40 Вт каждые две минуты при частоте педалирования 60 об/мин. У них регистрировали электрокардиограмму и частоту сердечных сокращений (ЧСС), частоту дыхания (ЧД), дыхательный объем (ДО), минутный объем дыхания (МОД), потребление кислорода (ПК), выделение углекислоты (ВУГ) и дыхательный коэффициент (ДК), кислородный пульс (КП) и дыхательный эквивалент (ДЭ), максимальное потребление кислорода (МПК). Систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление по Короткову определяли в покое и в ходе нагрузки. Рассчитывали энерготраты, удельную физиологическую стоимость нагрузки на велоэргометре и коэффициент полезного действия (КПД) работы организма.

В литературе широко используются понятия «физиологической стоимости работы» [3], «энергетической стоимости мышечной работы» [4], «энергетической» и «пульсовой стоимости упражнений» [5], «энергетической стоимости физических упражнений» [6]. В настоящей работе мы вводим понятия «удельной физиологической стоимости физической нагрузки» (пульсовой, прессорной, респираторной, вентиляционной, кислородной, энергетической), показатели которых получают путем деления

абсолютных значений разных физиологических параметров при нагрузке на мощность механической работы. На наш взгляд, они позволяют судить о том, во что обходится организму человека единица мощности работы.

Забор крови для биохимического анализа осуществляли утром натощак из локтевой вены при помощи одноразовых систем (вакутайнеры "Bekton Dickinson BP", Англия). В плазме крови на биохимическом анализаторе Chem Well-2900 (США) микрометодом иммуноферментного анализа определяли содержание глюкозы, лактата, общего холестерина, триглицеридов, аспартатаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ), общего белка и мочевины. Содержание гемоглобина в крови определяли гемиглобинцианидным методом.

Полученные материалы обработаны статистически с помощью программы Biostat. Распределение изученных показателей приближалось к нормальному, поэтому при обработке материала рассчитывали средние арифметические и стандартные отклонения. Сравнение проводили методом связанной выборки, используя t-критерий Стьюдента. Статистически значимыми различиями считали при $p < 0,05$. Проводили также корреляционный анализ по Пирсону (параметрический метод).

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Вначале мы сравнили результаты у лыжников разного возраста (4 подростка, 13 юношей и 8 взрослых) и соответственно разной степени тренированности. Между этими подгруппами наблюдались различия по абсолютным значениям некоторых показателей (мощность нагрузки, МПК/кг, КПД и др.). Но обнаруженные изменения показателей под влиянием горной тренировки в ту или другую сторону не были связаны ни с возрастом, ни с уровнем их спортивного мастерства. Поэтому мы объединили всех спортсменов в одну группу. Данные, полученные при велоэргометрическом тестировании, представлены в табл. 1. Как видно, по всем показателям не обнаружено статистически значимых различий между результатами в разные моменты исследований. С учетом важности знаний об индивидуальных реакциях человека на различные факторы [7] мы провели проверку изучаемых показателей у отдельных лиц. При анализе

индивидуальных данных выявляется, что на первой неделе после гор по достигнутой мощности нагрузки у 8 человек не было изменений, у 9 человек наблюдалось повышение, а у 8 – снижение. По уровню МПК/кг у 5 человек не было изменений, у 8 человек было повышение, у 12 человек – снижение. По значениям КПД у 9 лиц не было изменений, у 9 лиц – повышение, у 7 лиц – снижение. Через месяц после гор по мощности выполняемой нагрузки у 8 человек не было изменений, у 7 человек наблюдалось повышение, а у 5 человек – снижение. По уровню МПК/кг у 5 человек не было изменений, у 7 человек было повышение и у 8 человек – снижение. По значениям КПД у 3 человек не было изменений, у 9 человек было повышение, а у 8 человек – снижение.

В большинстве случаев значения ДК у лыжников в тесте «до отказа» превышали единицу, что свидетельствует о преодолении подавляющим большинством участников тестирования респираторного анаэробного порога. Уровень нагрузки на последней минуте работы по ПК соответствует примерно 96,3% МПК до тренировки в горах, 97,6% МПК на первой неделе после тренировки и 98,3% МПК через месяц после тренировки в горах. Сравнение показывает, что осенняя тренировка к гипоксии в горах неоднозначно влияет на максимальные функциональные способности разных спортсменов и на удельную физиологическую стоимость велоэргометрической нагрузки.

Исходная ЧСС у лыжников (меньше 60 уд/мин) гораздо ниже, чем у мужчин-северян (около 70 уд/мин) [8], что дополнительно характеризует их высокую тренированность. Хотелось бы обратить внимание на тенденцию (без статистической значимости) к снижению разницы между максимальной ЧСС и ЧСС в покое – с $127 \pm 1,7$ уд/мин до тренировки в горах до $123 \pm 1,8$ уд/мин после нее. Это может свидетельствовать о снижении хронотропного резерва сердца под влиянием гипоксической горной тренировки.

Исходя из полученных ранее данных [9] о роли исходного состояния физиологических функций в реакциях на физическую нагрузку мы провели корреляционный анализ, который показал, что невысокая и статистически незначимая связь максимальной рабочей ЧСС с исходной ЧСС ($r = 0,360$; $p > 0,05$) до поездки в горы становится еще слабее после гор ($r = 0,152$; $p > 0,05$).

Таблица 1

Максимальные функциональные показатели в конце велоэргометрической нагрузки и ее удельная физиологическая стоимость у лыжников до и после тренировки в горах (M±SD)

Показатели	После тренировки в горах		
	До тренировки в горах, n=25	на первой неделе, n=25	через месяц, n=20
Индекс массы тела, кг/м ²	22,4±1,61	22,7±1,52	22,8±1,87
ЧСС в покое сидя, уд/мин	53±8,4	54±8,8	57±7,1
Достигнутая мощность нагрузки, Вт	342±48,3	344±48,9	350±44,7
Время выполнения нагрузки, мин	11,9±2,18	12,1±2,02	12,5±2,31
ЧСС, уд/мин	179±19,6	178±20,5	180±12,7
Систолическое АД, мм рт. ст.	191±17,6	193±18,6	193±21,3
Диастолическое АД, мм рт. ст.	76±23,5	82±23,2	70±29,9
Частота дыхания, цикл/мин	54±15,7	53±15,4	49±12,1
Дыхательный объем, мл	2829±499	2830±422	2950±444
МОД, л	148±33,8	146±36,7	143±28,8
Потребление кислорода, мл/мин	4213±598	4244±597	4329±623
Энерготраты, кал/мин	21606±3197	21726±3250	22235±3296
Дыхательный коэффициент	1,06±0,08	1,05±0,08	1,07±0,07
Кислородный пульс, мл/уд	23,3±2,95	23,7±3,56	24,1±3,69
КИО ₂ (ПК/МОД), мл/л	29,5±5,57	30,4±6,58	31,1±5,37
Дыхательный эквивалент (МОД/ПК)	33,4±5,9	32,8±6,3	31,8±5,4
МПК, мл/мин	4376±618	4346±569	4403±551
МПК/кг, мл/мин*кг	62,3±8,40	61,4±8,02	62,3±7,21
Пульсовая (сердечная) стоимость нагрузки, уд/Вт	0,53±0,07	0,53±0,08	0,52±0,07
Прессорная стоимость нагрузки, мм/Вт	0,57±0,11	0,58±0,12	0,56±0,11
Респираторная стоимость нагрузки, цикл/Вт	0,16±0,05	0,15±0,05	0,14±0,04
Объемно-дыхательная стоимость нагрузки, мл/Вт	8,3±1,37	8,3±1,25	8,5±1,52
Вентиляционная стоимость нагрузки, л/Вт	0,43±0,08	0,42±0,08	0,41±0,07
Кислородная стоимость нагрузки, мл/Вт	12,4±1,17	12,4±0,85	12,4±1,09
Энергетическая (калорическая) стоимость нагрузки, кал/Вт	63,5±6,08	63,3±4,26	63,6±5,56
Коэффициент полезного действия, %	22,8±2,47	22,8±1,60	22,7±1,84

Между рабочей ЧСС и уровнем систолического АД до гор обнаруживается обратная невысокая и незначимая связь ($r = -0,342$; $p > 0,05$), которая совсем исчезает после гор ($r = -0,049$; $p > 0,05$). Вместе с тем при нагрузке «до отказа» ЧСС хорошо коррелирует с уровнем потребления кислорода до гор ($r = 0,719$; $p < 0,01$) и после гор ($r = 0,529$; $p < 0,05$).

Анализ спортивных результатов лыжников по статистике выступлений показал, что в подгруппе со снижением МПК/кг после горной тренировки число штрафных баллов составило 410 ± 128 , а в подгруппе с повышением или отсутствием реакции МПК/кг -245 ± 68 (различия статистически значимы при $p < 0,01$).

Данные биохимических исследований крови представлены в табл. 2. По содержанию глюкозы, лактата, общего холестерина, триглицеридов, АсАТ и общего белка у лыжников до тренировки и после тренировки в горах не было различий. Следует только отметить, что у спортсменов как до поездки, так и после нее несколько повышено содержание лактата в крови, что является симптомом гипоксии у лиц, испытывающих большие физические нагрузки. После тренировки в горах у лыжников статистически значимо возросло содержание в крови гемоглобина, АлАТ и мочевины. При индивидуальном анализе выявлено, что если содержание мочевины у 17 человек повышалось, а у 7 – снижалось, то у подавляющего

Таблица 2

Содержание биохимических показателей в венозной крови (утром натощак) у лыжников до и после тренировки в горах (M±SD)

Показатели	До тренировки в горах, n=24	На первой неделе после тренировки в горах, n=24	p
Гемоглобин, г/л	149±7,8	165±13,9	0,000
Глюкоза, ммоль/л	4,30±0,49	4,38±0,54	0,548
Лактат, ммоль/л	2,50±0,89	2,41±0,44	0,638
Общий холестерин, ммоль/л	4,51±0,68	4,58±0,71	0,532
Триглицериды, ммоль/л	0,69±0,25	0,83±0,22	0,139
АсАТ, Ед/л	23,9±9,16	26,0±5,51	0,458
АлАТ, Ед/л	22,6±6,15	37,2±5,51	0,000
Общий белок, г/л	74,5±4,35	75,2±5,10	0,775
Мочевина, ммоль/л	4,33±1,18	5,40±1,38	0,012

большинства спортсменов содержание гемоглобина (у 21) и АлАТ (у 20) повышалось. Существенное увеличение гемоглобина после горной тренировки является вполне ожидаемым результатом, поскольку высотная гипоксия активизирует красный росток костного мозга и, по данным литературы [10], это сопровождается ростом числа эритроцитов и гемоглобина. Возрастание содержания АлАТ при увеличении концентрации мочевины и отсутствии реакции АсАТ может свидетельствовать об усилении использования аминокислот при гипоксии и больших нагрузках в горах, когда исчерпываются резервы углеводов.

Корреляционный анализ биохимических показателей обнаружил слабую и незначимую связь содержания АлАТ и мочевины до гор ($r = 0,322$; $p > 0,05$) и дальнейшее ее ослабление после гор ($r = 0,107$; $p > 0,05$). Содержание гемоглобина умеренно коррелирует с содержанием АлАТ до гор ($r = 0,407$; $p < 0,05$) и слабее связано с ним после гор ($r = 0,297$; $p > 0,05$). Содержание гемоглобина слабо коррелирует с МПК до гор ($r = 0,255$; $p > 0,05$), и эта связь становится слабой и отрицательной после гор ($r = -0,187$; $p > 0,05$). Приведенные коэффициенты корреляции физиологических и биохимических параметров показывают, что теснота корреляционных связей между ними после гор во всех случаях становится ниже, чем до гор, что, на наш взгляд, может свидетельствовать о признаках дискоординации физиологических процессов в организме под влиянием гипоксической горной тренировки.

В обзорной работе [11] отмечены как положительные эффекты высотной тренировки на метаболизм и

мускулокардиореспираторные условия транспорта и утилизации кислорода, так и отрицательные влияния, состоящие в уменьшении сердечного выброса и кровотока в скелетных мышцах, связанные с гипоксией депрессия иммунных функций и появление оксидативного стресса и склонности к риску развития горной болезни, отеку легких, аритмии сердца и церебральной гипоксии. И в более поздних работах были получены противоречивые данные. Венгерские исследователи [12] показали, что умеренная 10-дневная горная тренировка 19 волонтеров на высоте 1700 м повышает работоспособность к концу тренировки и она остается повышенной через четыре недели после спуска с гор. Румынские авторы [10] на высоте 1500-1700 м тренировали 10 биатлонистов в течение 28 дней и нашли существенное повышение в крови эритроцитов, гемоглобина, МПК, кислородного пульса и улучшение биохимических показателей в посттренировочном периоде. Французские исследователи [13] обследовали 11 лыжников-северян на высоте 1200 м и в гипоксической комнате (содержание кислорода в воздухе соответствовало высоте 2500-3000 м) и пришли к выводу, что через две недели у них не изменились производительность работы в ваттах и МПК. Турецкие авторы [14] обследовали 9 женщин и 10 мужчин в лыжном лагере на высоте 1880 м и сделали заключение, что умеренная горная тренировка в течение пяти суток не влияет на респираторные параметры в покое и при форсированном дыхании через 10 дней после возвращения на высоту 856 м.

Полученные нами результаты согласуются с данными французских и турецких исследователей об

отсутствии однозначного эффекта осенней горной гипоксической тренировки на физическую работоспособность и максимальные функциональные возможности лыжников-гонщиков. Но этот вывод может иметь двоякое значение. С одной стороны, тренировка в горах не улучшает максимальные функциональные возможности лыжников-гонщиков. С другой стороны, она и не ухудшает их, поддерживая уровень тренированности, достигнутый в летне-осенний период. Наши данные после горной тренировки согласуются с выводами румынских исследователей только в части повышения гемоглобина. По МПК и кислородному пульсу мы не наблюдали заметного эффекта. Отсутствие однозначного результата действия на организм горной тренировки, возможно, связано и с тем, что в сентябре – октябре произошло наложение адаптивных процессов к гипоксии в горах и сезонных климатических перестроек к условиям Севера.

ВЫВОДЫ

1. Осенняя гипоксическая тренировка в горах Алтая неоднозначно влияет на физическую работоспособность, на максимальные функциональные возможности и удельную физиологическую стоимость велоэргометрической нагрузки у разных лыжников Республики Коми. В целом по выборке не выявлено статистически значимых различий.

2. В первые дни после тренировки в горах у лыжников в крови статистически значимо повышается содержание гемоглобина, АлАТ и мочевины, что свидетельствует об активизации кроветворения и белкового обмена.

3. По данным корреляционного анализа, после тренировки в горах у лыжников отмечаются признаки дискоординации физиологических процессов в организме.

4. У лыжников с положительной динамикой МПК/кг после горной тренировки в последующем тренировочно-соревновательном сезоне обнаружена более высокая спортивная результативность по статистике выступлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Швеллнус М. Олимпийское руководство по спортивной медицине / Под ред. В.В. Уйба. М.: Практика, 2011. С. 344–345.

2. Иссурин В.Б. Подготовка спортсменов XXI века. М.: Спорт, 2016. 464 с.
3. Розенблат В.В., Солонин Ю.Г. Физиология труда. Краткий терминологический словарь / Метод. указания для студентов и научных работников. Свердловск: Урал. лесотех. ин-т, 1980. 13 с.
4. Волков Н.И., Савельев И.А. Кислородный запрос и энергетическая стоимость напряженной мышечной работы // Физиология человека. – 2002. – Т. 28. – № 4. – С. 80–93.
5. Булгакова Н.Ж., Волков Н.И., Попов О.И., Самборский А.Г. Нормирование тренировочных нагрузок с использованием показателей энергетической стоимости упражнения // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 5. – С. 23–26.
6. Земцова И.И. Спортивная физиология. М.: Олимпийская лит-ра, 2010. 219 с.
7. Зенченко Т.А., Скавуляк А.Н., Хорсева Н.И., Бреус Т.К. Характеристики индивидуальных реакций сердечно-сосудистой системы здоровых людей на изменение метеорологических факторов в широком диапазоне температур // Геофизические процессы и биосфера. – 2013. – № 1. – С. 22–43.
8. Солонин Ю.Г. Гемодинамика у жителей «ближнего» Севера // Физиология человека. – 1997. – Т. 23. – № 5. – С. 97–102.
9. Солонин Ю.Г. Роль исходного состояния физиологических функций в реакциях на физическую нагрузку // Физиология человека. – 1987. – Т. 13. – № 1. – С. 96–102.
10. Badau D., Bacares A., Ungur R.N., Badau A., Martoma A.M. Biochemical and functional modifications in biathlon athletes at medium altitude training // Revista Romana de Medicina de Laborator. – 2016; 24(3). – P. 327–335.
11. Bailey D.M., Davies B. Physiological implications of altitude training for endurance performance at sea level: a review // Br. J. Sports Med. – 1997; 31(3). – P. 183–190.
12. Koch H.J., Raschka C. Influence of moderate altitude on blood lactate and heart rate in a standardized exercise test in healthy volunteers // Acta Physiol. Hung. – 2005; 92(2). – P. 139–146.
13. Schmitt L., Fouillot J.P., Millet G.P., Robach P., Nicolet G., Brugniaux J., Richalet J.P. Altitude, heart rate variability and aerobic capacities // International J. of Sports Medicine. – 2008; 29(4). – P. 300–306.
14. Orhan O., Bilgin U., Cetin E., Oz E., Dolek B.E. The effect of moderate altitude on some respiratory parameters of physical education and sports students // J. Asthma. – 2010; 47(6). – P. 609–613.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Юрий Григорьевич Солонин - главный научный сотрудник ФГБУН Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН., профессор, доктор медицинских наук. Адрес:

167982, г. Сыктывкар. ул. Первомайская, 50. E-mail: solonin@physiol.komisc.ru. тел. раб. 8 (8212) 24-14-74, сот. 8 (912)862-38-83

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В СПОРТЕ

© Бабичев И. В.
УДК 159.9:796.01
Б12

И.В. Бабичев¹, А.Ю. Лапин², Б.А. Поляев^{2,3}, О.И. Жихарева⁴

¹ФНЦ ВНИИФК

²Общероссийская общественная организация «Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов»

³Минздрав России

⁴ДЮСШ «Теннис-Парк»

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются особенности консультирования спортсменов, тренеров, команд и пр. Основное содержание статьи посвящено организационным и методическим аспектам психологического консультирования в спорте.

Ключевые слова: психологическое консультирование, психология спорта, оптимальное боевое состояние.

THE SPECIFIC FEATURES OF COUNSELING IN SPORTS PSYCHOLOGY

I.V. Babichev¹, A.Yu. Lapin², B.A. Polyayev^{2,3}, O.I. Zhichareva⁴

¹FSBI Federal Science Center for Physical Culture and Sport

²All-Russia non-commercial organization "Russian association of sports medicine and rehabilitation of the diseased people and invalids"

³Ministry of Public Health of Russia

⁴Youth Athletic Center "Tennis-Park"

SUMMARY

The article considers the peculiarities of counseling of athletes, coaches, teams, etc. The authors focus upon organizational and methodological aspects of psychological counseling in sports.

Keywords: counseling, sports psychology, optimal fighting condition.

Значимость работы психолога в современном спорте не вызывает сомнений у большинства специалистов, задействованных в этой сфере человеческой жизнедеятельности, приобретающей все большее социальное значение во всем мире.

Наиважнейшим остается вопрос, касающийся уровня подготовки спортивных психологов, который зачастую подразумевает владение различными методами и техниками психологической помощи и личностного развития из различных областей практической психологии: психофизиологии, клинической, социальной и семейной психологии, а также детской психологии (если речь идет о работе с юниорами).

Спортивный психолог должен в совершенстве

владеть в том числе навыками психологического консультирования, которое является неотъемлемой составляющей психологического сопровождения подготовки спортсменов различного уровня – от воспитанников спортивных детско-юношеских школ олимпийского резерва до представителей спорта высших достижений.

В целом под психологическим консультированием понимается прикладная отрасль психологии, основной задачей которой является разработка теоретических и практических основ оказания психологической помощи психически здоровым людям в ситуациях, когда они сталкиваются с теми или иными психологическими проблемами. Разрабатываются эти

теоретические основы и практические программы, с одной стороны, на основе анализа современного состояния психологического знания, с другой, источником этих теоретических основ и практических программ являются собственные наработки специалистов, систематически оказывающих психологическое воздействие в рамках самых различных форм оказания психологической помощи [2].

Обобщая наиболее распространенные определения психологического консультирования, можно констатировать, что под психологическим консультированием понимается особая область практической психологии, связанная с оказанием специалистом-психологом непосредственной психологической помощи в виде советов и рекомендаций людям, которые нуждаются в ней [4].

Таким образом, психологическое консультирование – это сложившаяся практика оказания действенной психологической помощи людям, основанная на убежденности в том, что каждый физически и психически здоровый человек в состоянии справиться почти со всеми возникающими в его жизни психологическими проблемами. При этом человек, обратившийся к психологу, далеко не всегда точно знает, в чем состоит суть его проблемы и как ее лучше всего решать, опираясь на собственные силы, возможности и жизненный опыт. В этом ему и должен оказать помощь профессионально подготовленный психолог-консультант. [4].

Крайне важным остается вопрос о разграничении между психологическим консультированием и психотерапией. Те или иные школы: психоанализ, когнитивно-поведенческая психотерапия, экзистенциальная терапия – используются и психотерапевтами, и консультантами. Границы эти весьма зыбки, тем более что в последнее время в практику психологической помощи устойчиво внедрился термин «немедицинская психотерапия».

По нашему мнению, четкие границы стоит провести между психологическим консультированием как видом психологической помощи психически здоровым людям и клинической психотерапией как видом медицинской помощи людям с пограничными расстройствами личности (так называемой малой психиатрией). При этом и здесь до конца установить разграничение не всегда удастся, например, разницу

между повышенным уровнем тревожности и тревожным расстройством личности не всегда определит даже специалист.

Между тем для специалиста, не являющегося клиническим психологом, очень важно уметь определить границы своей компетенции и перенаправить клиента к узкоспециализированному психологу в случае такой необходимости. Касается это и спортивных психологов, в основной своей массе не являющихся клиницистами.

Психологическое консультирование обычно разделяют на индивидуальное и групповое. Последнее применительно к психологии спорта может быть использовано в отношении спортивных команд, совместного консультирования тренера и спортсмена, спортсмена и его родителей, если речь идет о юниорах – в данном случае это будет семейное консультирование, отдельное важное направление психологической помощи.

Обычно в отдельное направление выделяют профессиональное психологическое консультирование – в контексте психологии спорта это касается развития карьеры спортсмена, его личных качеств, оценки перспектив его будущих достижений на основании ранее полученного в результате психодиагностики психологического профиля. В целом профессиональное консультирование спортсменов аналогично консультированию в других профессиональных областях и основано на данных профессиограммы, в спорте – спортограммы.

В плане решения личных психологических проблем работа со спортсменами также мало чем отличается от консультирования других людей, поскольку они время от времени могут нуждаться в психологической помощи. И одна из основных задач психологического консультирования в рамках сопровождения процесса подготовки спортсменов заключается в том, чтобы своевременно выявлять и решать те или иные проблемы спортсмена, которые могут и не быть непосредственно связаны со спортивной деятельностью, но в любом случае отражаются на ее результатах.

Среди специфических задач, которые можно решать посредством индивидуального психологического консультирования в рамках психологического сопровождения спортсменов, мы выделяем профилактику психологических проблем, связанных не-

посредственно со спецификой спортивной деятельности, например, снижение тревожных состояний, связанных с боязнью неудачного выступления на предстоящих соревнованиях.

В данном случае мы опираемся на понимание спорта как экстремального вида деятельности со всеми возможными вытекающими последствиями и профессиональными рисками.

Мы выделяем следующие основные риски профессиональной деятельности, способствующие возникновению негативных психических состояний (депрессий, стрессов, страхов и т.п.) у спортсменов:

- особая напряженность соревновательного и тренировочного процесса – работа на пределе физических и психических возможностей человека;
- возможность негативных результатов соревнований, особенно в единоборствах, где поражение носит наиболее явный характер и зачастую тяжело переживается спортсменом и может привести к длительной депрессии;
- возможность получения спортсменом сильной травмы и, как следствие, выключение его из профессиональной деятельности и последующая фрустрация наиболее важных потребностей личности, связанных с временной невозможностью полноценной самореализации;
- циклический характер пика спортивной формы, т.е. падение и снижение результатов являются неизбежным спутником спортсмена, что также формирует негативный психоэмоциональный фон.

Таким образом, одной из задач спортивного психолога является профилактика негативных психических состояний спортсмена, вызванных рисками профессиональной деятельности, которую можно решать посредством индивидуального психологического консультирования.

Следующей специфической и крайне важной задачей индивидуального психологического консультирования в спорте мы считаем формирование оптимального боевого состояния (далее – ОБС) спортсмена перед стартом.

В психологии спорта под ОБС обычно понимают совокупность физических, эмоциональных и мыслительных способностей, которые обеспечивают наивысший результат деятельности [1]. ОБС – это состояние, характеризующееся адекватностью воспри-

ятия и мыслительной деятельности, способностью контролировать свою эмоциональную сферу.

Вне зависимости от вида спорта активное участие (наряду с тренером) в процессе формирования ОБС спортсмена перед соревнованиями является важнейшей задачей психолога, работающего с этим спортсменом.

Одним из условий эффективного формирования ОБС является *позитивное мышление* спортсмена, которое включает в себя:

- позитивное самовосприятие и адекватную Я-концепцию;
- позитивное отношение спортсмена к соперничеству в целом;
- отсутствие выраженных внутриличностных конфликтов, под которыми мы в первую очередь понимаем устойчивые противоречия в удовлетворении каких-либо личностных потребностей, противостоящих друг другу;
- отсутствие каких-либо деструктивных личностных установок, например, связанных с какими-либо предубеждениями спортсмена в отношении будущих соперников или судейского корпуса.

Формирование и коррекция этих когнитивных компонентов может реализовываться в процессе индивидуального психологического консультирования спортсмена, осуществляемого как на постоянной основе, так и по мере необходимости.

Таким образом, наряду с общей задачей индивидуального психологического консультирования

- решение тех или иных психологических проблем клиента – мы выделяем специфические задачи психологического консультирования в спорте:

- решение относительно типовых психологических проблем спортсмена, связанных с его соревновательной деятельностью, которую с полным основанием можно отнести к экстремальным видам деятельности;*
- профилактика негативных психоэмоциональных состояний и личностных установок, связанных с неудовлетворительными итогами выступлений;*
- формирование ОБС спортсмена перед соревнованиями – предстартовый настрой.*

Специфика психологического консультирования в спорте во много определяется временными факторами, которым стоит в первую очередь отнести

соответствие программы консультирования графику соревнований спортсмена и необходимость решать те или иные задачи в максимально сжатые сроки.

Таким образом, спортивный психолог, во-первых, должен строить программу консультирования конкретного спортсмена на основе графика его выступления на соревнованиях, во-вторых, использовать наиболее оперативные методы психологического консультирования.

На этом вопросе стоит остановиться более подробно.

В своей публичной лекции в ноябре 2013 г. известный спортивный психолог профессор В.Н. Касаткин упоминает когнитивно-поведенческую терапию как эффективное средство работы со спортсменами со стороны психолога-консультанта. Наш опыт консультативной работы со спортсменами различного уровня и возраста вполне позволяет разделить это мнение.

Действительно, когнитивно-поведенческая терапия, включая все близкие ей техники (например, РЭПТ), позволяет в кратчайшие сроки (около 10 сеансов) решать различные проблемы личности. Эффективность применения этой методики наиболее доказательно представлена по сравнению со многими другими методами индивидуального психологического консультирования и психотерапии.

Нельзя не отметить, что успех психологического консультирования многие специалисты – как теоретики, так и практики – связывают с наличием у консультанта навыков работы в различных направлениях консультирования и умением применить тот или иной подход в зависимости от существа решаемой проблемы и индивидуальных особенностей клиента.

Таким образом, среди других особенностей психологического консультирования в спорте мы выделяем *необходимость решать конкретные задачи в строго ограниченные сроки*, что, в свою очередь, накладывает ограничение и на перечень направлений психологического консультирования, которые можно использовать в психологии спорта.

Как уже говорилось ранее, помимо индивидуального психологического консультирования, существует и групповое консультирование, которое применительно к психологическому сопровождению подготовки спортсменов можно разделить на групповое консультирование спортивных команд и связи

«тренер – спортсмен».

Возможно также и семейное консультирование, если речь идет о юниорах. Наш многолетний опыт показывает, что именно психологическое консультирование родителей имеет важнейшее значение в процессе психологического сопровождения подготовки спортивного резерва.

Именно «неправильные» родительские установки могут сказываться на психоэмоциональном состоянии их детей и на формировании у них «ошибок мышления», которые не только не позволяют достигать оптимального боевого состояния на соревнованиях, но и приводят к невротизации развивающейся личности юниора. Так, установка на нереально высокий результат может помешать спортсмену на соревнованиях, и в дальнейшем привести к развитию у него «нездорового» перфекционизма, особенно у юниоров с тревожным типом темперамента.

Те же самые проблемы могут быть выявлены консультантом и при групповой работе со связкой «тренер – спортсмен»: излишняя требовательность тренера к результатам своего подопечного может привести к обратному результату. Этот вид группового психологического консультирования в рамках психологического сопровождения спортивной деятельности может помочь найти оптимальную коммуникативную модель взаимодействия тренера и спортсмена, которая позволит им добиваться наивысшего результата, сохраняя благоприятный психологический климат межличностных отношений.

В свою очередь, групповое психологическое консультирование спортивных команд, по нашему мнению, может решать следующие задачи:

- профилактика и решение различных конфликтных ситуаций;
- построение и сплочение команды, или тимбилдинг, широко распространенный в современной психологии управления и бизнеса.

Последняя задача, как показывает практика, эффективней решается с помощью различных тренингов и игр.

При определении особенностей психологического консультирования в спорте, по нашему мнению, крайне важно определить позицию или роль консультанта. Очевидно, что позиция, роль, степень директивности консультанта в спорте зависит от

проблемы, которую он решает. Мы полагаем необходимым определить эту позицию в целом, исходя из того комплекса задач, которые необходимо решать в рамках психологического сопровождения подготовки спортсмена.

По нашему мнению, наиболее эффективной для спортивного психолога-консультанта будет позиция своеобразного «ментального тренера», специалиста, который отвечает за психологическую подготовку спортсмена, т.е. за развитие его определенных качеств, также как и спортивный тренер, в противоположность позиции «врачевателя», который только решает определенные проблемы по мере их появления.

Эта позиция или роль требует от консультанта большей директивности, большего влияния на спортсмена, которое, в свою очередь, подразумевает высокую квалификацию и авторитет специалиста, развитие его лидерских качеств, способность взять ответственность на себя и т.д.

Эта позиция, также как и временной фактор, ограничивает консультанта в выборе методик консультирования. Здесь также имеет определенное пре-

имущество когнитивно-поведенческая психотерапия, как школа консультирования, подразумевающая активную роль консультанта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А.В. Психическая подготовка в теннисе. Ростов н/Д.: Феникс, 2005.
2. Елизаров А.Н. Введение в психологическое консультирование: Учеб. пособие. М.: МГОПУ, 2002.
3. Ильин Е.П. Психология спорта. СПб.: Питер, 2012. 352с.: ил. (Серия «Мастера психологии»).
4. Немов Р.С. Основы психологического консультирования: Учеб. для студ. педвузов. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999.
5. Платонов В.Н. Подготовка квалифицированных спортсменов. М., 1986.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Бабичев Игорь Витальевич - кандидат психологических наук, спортивный психолог ФНЦ ВНИИФК, т. 905-506-64-14, e-mail: 4377760@mail.ru

ВЛИЯНИЕ НАПИТКА НА ОСНОВЕ КОРОЛЕВСКОГО КОКОСА («KING COCONUT») НА ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПОРТСМЕНОВ

© Орджоникидзе З. Г.
УДК 796.015:642
065

З.Г. Орджоникидзе, В.И. Павлов
Филиал №1 ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ (Клиника спортивной медицины)

Известно, что спортсмены в видах спорта, требующих выносливости, теряют с потом большое количество жидкости и электролитов. При повышенной температуре окружающей среды эти потери могут достигать 4% от массы тела [7]. В этих условиях лучшим способом восполнения жидкости считаются водно-электролитные напитки [1]. Однако с течением времени появляется тенденция совершенствования состава напитков посредством введения дополнительных веществ, способствующих коррекции вызванных нагрузкой изменений.

Одним из важных электролитов, теряемых в процессе работы, чей дефицит может приводить к

нарушениям обмена веществ и снижению работоспособности, является калий. Вместе с тем в состав электролитных напитков в основном входят натрий и хлориды, дефицит которых после нагрузок сказывается особенно остро, тогда как содержанию калия зачастую не уделяется должного внимания.

Одним из способов коррекции потери жидкости и электролитов является их употребление с овощами, фруктами. Однако для спортсменов этого, обычно, недостаточно. Тем не менее существуют биологические организмы, избирательно накапливающие то или иное вещество. Широко известны водоросли, накапливающие йод, а также плоды кокосового дерева, и

Таблица 1

Сравнительный анализ пищевой ценности обычного кокоса (*Cocos nucifera*) и королевского кокоса – King Coconut (*Cocos Thembili*)

Содержание полезных веществ	Сок кокоса (<i>Cocos nucifera</i>)	Сок королевского кокоса (<i>Cocos Thembili</i>)
Жиры	330 мг	0
Калий	356 мг (8% PRD*)	510 мг (15 % PRD*)
Натрий	200 мг	50 мг
Общие углеводы	1500 мг	1400 мг
Белок	330 мг	1 000 мг
Калории	354 ккал	60 ккал

* Процент рекомендованного суточного потребления для индивидуума весом 70 кг, расходующего 2700 ккал в день.

особенно королевский кокос (King Coconut), способны депонировать большое количество калия. [2–4]

Цель исследования – оценить воздействие регулярного употребления «King Coconut» на физиологические параметры спортсмена.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве испытуемых в исследование вошли 22 игрока футбольной команды – 12 спортсменов группы сравнения и 10 футболистов контрольной группы.

На фоне одинаковых программ питания (в коллективе все спортсмены тренируются вместе и соблюдают схожий пищевой и питьевой режимы) в программу питания исследуемой группы включалось трехкратное потребление напитка на основе королевского кокоса («King Coconut») по 0,33 мл три раза в сутки – во время завтрака, обеда и ужина. С учетом того что 100 мл напитка содержат 15% суточной нормы калия, общее количество потребляемого калия составило 150% потребности в калии физически неактивного человека. Поэтому всем спортсменам перед исследованием был проведен скрининг с целью исключения возможности развития гиперкалиемии.

Спортсменам проводилось максимальное нагрузочное тестирование на беговой дорожке (тредбан-тест) со ступенчато повышающейся нагрузкой.

Тестирование проводилось с интервалом в одну неделю (семь дней).

Испытание в максимальном тесте «ступенчатого повышения нагрузки» осуществлялось с использованием эргоспирометрической установки Oхусон Alpha фирмы Jaeger (Германия). Тестирование проводилось до момента развития максимального утомления у спортсмена и отказа от дальнейшего

выполнения работы. В тесте использовался следующий протокол проведения испытаний.

- Разминка: бег со скоростью 5 км/ч при уровне подъема дорожки 0,2 (отношение высоты подъема к длине дорожки) в течение 5 мин.
- Основная нагрузка: начальная скорость бега – 7 км/ч, уровень подъема дорожки – 0,2; возрастание скорости бега на следующей ступени – 1,5 км/ч.

Перед началом испытаний проводилась калибровка газоанализаторов с использованием газовой смеси со стандартными концентрациями O₂ и CO₂, а также осуществлялась объемная калибровка волюметра используемого прибора.

В качестве критериев достижения максимального потребления кислорода (МПК) были приняты:

- наличие феномена «выполживания» (leveling off) на кривой зависимости уровня потребления O₂ от мощности выполняемого упражнения;
- учащение пульса до значений не менее 95% от расчетных максимальных «220-возраст» (т.е. 180 уд./мин);
- превышение значений дыхательного коэффициента (ДК) более чем на 0,4.

Определение индивидуальных значений порога анаэробного обмена проводили с использованием «перекрестного метода» по K. Wasserman et al. [6]

Обработку данных осуществляли с помощью стандартных методик математического анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Максимальное потребление кислорода (VO_{2max}) у группы спортсменов, включавшей в свой рацион напиток «King Coconut», возрастало на 6,97 мл/мин/кг (12,00%). При использовании плацебо уровень МПК

Таблица 2

Динамика максимального потребления кислорода (МПК) в основной (1) и контрольной (2) группах

Показатели	МПК1, мл/мин/кг	МПК2, мл/мин/кг	p
Группа сравнения	58,15±5,50	65,12±1,33	0,04
Группа контроля	59,50±4,78	59,45±6,22	0,787

Таблица 3

Динамика потребления кислорода на уровне анаэробного порога (VO₂ ПАНО) в основной (1) и контрольной (2) группах

Показатели	VO ₂ ПАНО1, мл/мин/кг	VO ₂ ПАНО2, мл/мин/кг	p
Группа сравнения	53,74±7,88	59,46±3,48	0,17
Группа контроля	53,74±3,92	54,48±5,63	0,51

Таблица 4

Динамика максимальной частоты сердечных сокращений в тесте у основной (1) и контрольной (2) групп

Показатели	ЧССmax1, уд./мин	ЧССmax2, уд./мин	p
Группа сравнения	188,65±8,90	192,3±6,33	0,07
Группа контроля	186,25±5,31	191,31±6,15	0,16

при повторном испытании недостоверно снижался на 0,05 мл/мин/кг [табл. 2].

Потребление кислорода на уровне анаэробного порога (VO₂ ПАНО) у спортсменов группы сравнения недостоверно выросло на 5,72 мл/мин/кг (9,62%). У испытуемых контрольной группы VO₂ ПАНО увеличилось на 0,74 мл/мин/кг (1,38%), также не достигая уровня достоверности отличий [табл. 3].

Максимальная частота сердечных сокращений (ЧССmax) в среднем в тесте у группы, употреблявшей напиток королевского кокоса, недостоверно возрастала на 3,65 уд./мин. (1,90%). ЧССmax также недостоверно возрастала в среднем на 2,71 уд./мин (2,72%) (табл. 4).

Максимальный кислородный пульс нагрузки, или [O₂/ЧСС]max, недостоверно возрастал при повторном испытании в группе сравнения на 2,3 мл/уд./мин (10,34%). В группе контроля показатель [O₂/ЧСС]max недостоверно снижался на 0,75мл/уд./мин (3,37%) (табл. 5).

В процессе теста анализировался максимальный дыхательный коэффициент (RER – respiratory exchange ratio), представляющий собой максимально полученные в тесте значения отношения текущего объема потребления кислорода (VO₂) к текущему объему экскретируемой углекислоты (VCO₂) - [VO₂ / VCO₂]max.

Максимальные значения дыхательного коэффи-

циента (RERmax) при повторном выполнении теста у спортсменов группы сравнения снижались с высокой степенью достоверности на 0,12 (9,01%). У испытуемых в контрольной группе цифры RERmax снижались недостоверно на 0,05 (3,85%) (табл. 6).

Средние значения максимальной мощности выполненной в тесте нагрузки при повторном испытании у спортсменов группы сравнения возросли на 10,60 Вт (4,07%). У контрольной группы средние значения Wmax при повторном тестировании выросли на 4,79 Вт (2,04%) (табл. 7).

Работа, выполненная в повторном тесте у представителей группы сравнения достоверно возросла в сопоставлении с первым испытанием на 497,11 Вт мин (21,60%) . В группе сравнения наблюдался недостоверный рост этого параметра на 94,69 Вт мин (4,49%) (табл. 8).

Время выполнения теста спортсменами группы сравнения достоверно возросло на 81,80 с. (10,00%). У спортсменов группы контроля отмечалось недостоверное увеличение времени выполнения теста на 5,78 с (0,71%) (табл. 9).

Таким образом, в группе спортсменов употреблявшей напиток «king coconut», по сравнению с контрольной, отмечаются следующие тенденции.

- Нарастание показателей максимальной аэробной мощности, что проявляется в положительной

Таблица 5

Динамика максимальной частоты сердечных сокращений в тесте у основной (1) и контрольной (2) групп

Показатели	[VO ₂ /ЧСС]1, мл	[VO ₂ /ЧСС]2, мл	p
Группа сравнения	22,24±3,81	24,54±3,23	0,07
Группа контроля	22,23±2,56	22,98±2,45	0,45

Сокращения: [O₂/ЧСС] – отношение текущего потребления кислорода (VO₂) к текущей частоте сердечных сокращений (ЧСС) - кислородный пульс нагрузки.

Таблица 6

Динамика максимального дыхательного коэффициента (RERmax) в основной (1) и контрольной (2) группах

Показатели	RERmax1	RERmax2	p
Группа сравнения	1,33±0,12	1,21±0,12	0,01
Группа контроля	1,30±0,11	1,25±0,11	0,11

Таблица 7

Динамика максимальной мощности нагрузки в тесте в основной (1) и контрольной (2) группах

Показатели	Wmax1, Вт	Wmax2, Вт	p
Группа сравнения	260,21±49,92	270,81±41,96	0,08
Группа контроля	234,21±46,71	239,00±48,23	0,90

Сокращения: Wmax – максимальная мощность нагрузки в тесте.

Таблица 8

Динамика выполненной работы в тесте у основной (1) и контрольной (2) групп

Показатели	Wtot1, Вт мин	Wtot2, Вт мин	p
Группа сравнения	2301,10±614,31	2798,21±562,43	0,02
Группа контроля	2108,32±501,22	2203,01±582,23	0,30

Сокращения: Wtot – работа, выполненная в тесте.

Таблица 9

Динамика времени выполнения теста в основной (1) и контрольной (2) группах

Показатели	Ttot1, с	Ttot2, с	p
Группа сравнения	827,80±69,41	909,60±64,21	0,01
Группа контроля	819,23±96,56	825,01±142,63	0,43

Сокращения: Ttot – время выполнения теста.

достоверной динамике максимального потребления кислорода.

- Снижение максимального дыхательного коэффициента в тесте (RER), что говорит о более низкой продукции CO₂, по отношению к текущему потреблению кислорода.

- Достоверное увеличение показателей работы (Wtot) и времени выполнения физической нагрузки в тесте.

В то же время отмечается следующее.

- Не было зарегистрировано достоверного нарастания максимальной мощности выполненной

нагрузки, что говорит о том, что увеличение показателя работы в тесте является следствием активации аэробного звена энергообеспечения (увеличиваются показатели потребления кислорода).

- Не выявлено достоверного увеличения показателя кислородного пульса нагрузки, отражающего динамику ударного объема сердца; следовательно, активация аэробного метаболизма в значительной мере обеспечивается не центральным (сердечная производительность), а периферическим звеном (улучшение кислородного метаболизма скелетных мышц).

- Отсутствие существенной динамики максимального пульса, а также показателя аэробной эффективности, детерминируемой порогом анаэробного обмена (ПАНО).

ВЫВОДЫ

Установлено положительное воздействие напитка «King Coconut» на аэробную работоспособность у спортсменов, связанную, вероятно, с периферической активацией кислородного метаболизма в скелетных мышцах

При выявленных положительных моментах воздействия «King Coconut» на аэробную производительность его бесконтрольное употребление не рекомендуется вследствие потенциальной возможности развития гиперкалиемии [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнбаум Я.С. Гигиена питания: гигиена физического воспитания и спорта / Я.С. Вайнбаум, В.И. Коваль, Т.А. Родионова. М.: Академия, 2002. С. 91–132.
2. Kalman D.S., Feldman S., Krieger D.R., Bloomer R.J. Comparison of coconut water and a carbohydrate-electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men // *J. Int. Soc. Sports Nutr.* – 2012, Jan 18; 9(1).
3. Pérez-Idárraga A., Aragón-Vargas L.F. Postexercise rehydration: potassium-rich drinks versus water and a sports drink // *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* – 2014, Oct; 39(10). – P. 1167–1174. doi: 10.1139/apnm-2013-0434. Epub 2014 May 9.
4. Ismail I., Singh R., Sirisinghe R.G. Rehydration with sodium-enriched coconut water after exercise-induced dehydration // *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* – 2007, Jul; 38(4). – P. 769–785.
5. Hakimian J., Goldbarg S.H., Park C.H., Kerwin T.C. Death by coconut // *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* – 2014, Feb; 7(1). – P. 180–181.
6. Wasserman K., Hansen J.E., Sue D.Y. et al. Exercise testing and interpretation. Lippincott: Williams&Wilkins, 2005. 586 p.
7. Reilly Thomas, Williams A. Mark. Science and Soccer Paperback (20 Feb. 2003). Routledge. 2 edition. 344 p.

XII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ВОПРОСАМ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВАМ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНЫ В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**«СПОРТМЕД-2017»****В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО ФОРУМА
РОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ****7-8 ДЕКАБРЯ 2017 Г.
МОСКВА, ЭКСПОЦЕНТР, ПАВИЛЬОН №7
(КРАСНОПРЕСНЕНСКАЯ НАБЕРЕЖНАЯ, Д.14)****Уважаемые коллеги!**

Приглашаем Вас принять участие в работе XII Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины спорта высших достижений «СпортМед-2017», которая состоится 7-8 декабря 2017 года в г. Москве, в рамках Российской недели здравоохранения по адресу: Краснопресненская набережная, д.14 (Экспоцентр, павильон №7).

Конференция «СпортМед-2017» входит в План научно-практических мероприятий Министерства здравоохранения Российской Федерации на 2016 год (Приказ Минздрава России от 07 марта 2017 г. №99, п. 95 Приложения)

В РАМКАХ КОНФЕРЕНЦИИ БУДУТ ПРОВЕДЕНЫ:

- Четвертая научно-практическая конференция «Медицинское обеспечение спорта высших достижений» (ФМБА России);
- совещание профильной комиссии Минздрава России по спортивной медицине;
- совещание руководителей врачебно-физкультурной службы Российской Федерации;
- совещание заведующих кафедрами реабилитации и спортивной медицины медицинских и физкультурных вузов;
- утверждение клинических рекомендаций по спортивной медицине;
- выставка последних мировых и отечественных разработок медицинского оборудования, фармакологической и нутрицевтической промышленности;





- секция спортивного кинезиотейпирования;
- секция спортивного массажа;

На конференции будут представлены доклады и лекции ведущих российских и зарубежных ученых.

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

Министерство здравоохранения Российской Федерации, Министерство спорта Российской Федерации, Федеральное медико-биологическое агентство, Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов (РАСМИРБИ), Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирого-

ва, ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации ФМБА России», при поддержке и участии Министерства спорта Российской Федерации, Олимпийского комитета России, Паралимпийского комитета России, ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», ФГБУ «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ФНЦ ВНИИФК), Международной федерации спортивной медицины (FIMS), Европейской федерации ассоциаций спортивной медицины (EFSMA), Федерации Ассоциаций спортивной медицины стран СНГ, Балтии и Грузии.

Генеральный партнер конференции – ЗАО «ЭКСПОЦЕНТР».





ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ВОПРОСОВ, ПЛАНИРУЕМЫХ ДЛЯ РАССМОТРЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ:

- медицинское и медико-биологическое обеспечение спорта высших достижений;
- Охрана здоровья спортсменов в спорте высших достижений;
- Медицинское обеспечение спортивного резерва;
- Кардиореспираторная система спортсменов в норме и патологии;
- Спортивная травматология и реабилитация спортсменов;
- Спортивная диетология и специализированное питание;
- Спортивный массаж и кинезиотейпирование;
- Медицинское сопровождение спортсменов с ограниченными возможностями здоровья;
- Система реабилитации и восстановление работоспособности спортсменов;
- Фармпрепараты и биологические активные добавки в спорте;
- Функциональное тестирование спортсменов;
- Биохимический контроль в спорте;
- Борьба с применением допинга в спорте;

ПУБЛИКАЦИИ

Публикация материалов в сборнике конференции **БЕСПЛАТНАЯ!**



ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТЕЗИСОВ

Текстовый редактор Microsoft Word. Объем не более 2 страниц; размер бумаги А4, ориентация книжная. Шрифт Times New Roman, 12 pt. Поля: левое, правое, верхнее и нижнее 2 см; межстрочный интервал одинарный.

Название работы,
ФИО авторов (не более 5 авторов),
Организация(и).

От одного автора может быть подано не более двух тезисов.

Работы принимаются только в электронном виде по адресу: sportmed@inbox.ru

В теме электронного письма необходимо написать: «Тезисы [Фамилия автора] [Инициалы]»

СРОК ПОДАЧИ ТЕЗИСОВ - ДО 01 НОЯБРЯ 2017 ГОДА.

Конференция «СпортМед-2017» будет традиционно проводиться в рамках Международного научно-практического форума РОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, что позволит участникам конференции ознакомиться с последними мировыми и отечественными разработками медицинского оборудования и фармакологической промышленности.

КОординаты оргкомитета в г. МОСКВЕ:

Тел: +7 (926) 279-81-48;
Факс: +7 (495) 936-90-40;
E-mail: rasmirbi@gmail.com

Самая актуальная информация о конференции на сайте www.sportmed.ru

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы значимые результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

ТЕМАТИКА ЖУРНАЛА: медицина, здравоохранение, образование, спорт, социальная защита.

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ В РЕДАКЦИЮ

I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. К публикации принимаются обзорные статьи, оригинальные исследования, клинические наблюдения, лекции, краткие сообщения. Основными требованиями к принимаемым статьям являются актуальность, новизна материала и его ценность в теоретическом и/или практическом аспектах.

2. Статьи, отправленные ранее к публикации в другие издания, к печати не допускаются.

3. В конце статьи должны быть собственноручные подписи всех авторов, полностью указаны фамилия, имя, отчество, индекс и почтовый адрес учреждения, в котором работает автор (либо домашний адрес – по желанию), телефон и e-mail лица, ответственного за переписку.

4. К статье должна прилагаться рецензия (не более 2 стр.) уровня д.м.н., профессора, не входящих в состав авторов.

5. Статья и сопроводительные документы отправляются на электронный адрес: lfksport@rams.ru.

6. Статья должна быть напечатана шрифтом Times New Roman, кегль – 12, междустрочный интервал – 1,5, отступ первой строки – 1,25 см. Это правило распространяется на все разделы статьи, включая таблицы и рисунки.

7. Оригинальная статья должна содержать результаты собственных исследований. Объем оригинальной статьи (включая иллюстрации и таблицы, но не включая список литературы) не должен превышать 12 страниц. Объем клинического наблюдения – не более 8 страниц. В обзоре литературы и лекции допускается объем в 15 страниц.

8. Структура статьи оригинального исследования должна быть следующей: введение, отражающее основную суть вопроса, актуальность темы, цель и задачи исследования, материалы и методы, полученные результаты, выводы, список литературы, иллюстративный материал. Описания клинических случаев, обзоры, лекции, краткие сообщения могут иметь другую структуру.

9. Для всех статей обязательно написание резюме с ключевыми словами на русском и английском языках. Резюме приводятся на отдельных страницах. Объем каждого резюме – не более 1/3 страницы. В английском резюме обязательно переводят фамилии и инициалы авторов, название, полное наименование учреждения.

10. В тексте статьи допускается использование общепринятых сокращений (единицы измерения, физические, химические и математические величины и термины) и аббревиатур. Все вводимые автором буквенные обозначения должны быть расшифрованы в тексте при их первом упоминании. При введении аббревиатуры ее следует написать в круглых скобках после расшифровки, далее использовать только аббревиатуру.

11. В тексте статьи библиографические ссылки даются в квадратных скобках номерами в соответствии с пристатейным списком литературы. Цитируется не более 25 источников литературы. Автор несет ответственность за правильность оформления библиографических данных.

12. Все источники литературы должны быть пронумерованы в порядке цитирования, а их нумерация должна строго соответствовать нумерации в тексте статьи. Указываются все авторы статьи, указание «и др. (et al.)» – не допускается, так как сокращение авторского коллектива до 2-3 фамилий влечет за собой потерю цитируемости неназванных соавторов. Литература должна указываться с названием статей. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

13. Статьи, принятые к печати, проходят стадию научного редактирования. Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять статьи. Датой поступления статьи считается время поступления окончательного варианта статьи.

II. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА И ШАПКИ

(можно скачать в формате Microsoft Word на сайте издания <http://lfksport.ru/>)

III. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РИСУНКАМ И ТАБЛИЦАМ

1. Рисунки с подписями должны быть сверстаны в том месте статьи, где они должны располагаться. Отдельно присылается файл в формате рисунка.

2. Формат файла – eps. (Adobe Illustrator, не ниже CS3), TIFF

(расширение *.tiff, 300 dpi), jpg или bitmap (битовая карта) – 600 dpi (пиксели на дюйм).

3. Ширина рисунка – не более 180 мм, желательно не использовать ширину от 87 до 157 мм, высота рисунка – не

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!**ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ В РЕДАКЦИЮ**

более 230 мм (с учетом запаса на подрисовочную подпись), размер шрифта подписей на рисунке – не менее 7 pt (7 пунктов).

4. Таблицы должны быть сверстаны в том месте, где они должны располагаться. Сверху справа необходимо обозначить номер таблицы, ниже дается ее название. Сокращения слов в таблицах не допускаются. Все цифры в таблицах должны соответствовать цифрам в тексте и обязательно обработаны статистически.

5. Если рисунок или таблица одна, то номер им не присваивается.

6. Каждый рисунок или таблица должны иметь единообразный заголовок и расшифровку всех сокращений. В подписях к графикам указываются обозначения по осям абсцисс и ординат и единицы измерения, приводятся пояснения по каждой кривой.

IV. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ

(можно скачать в формате Microsoft Word на сайте издания <http://lfksport.ru/>)

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 119634, г. Москва, ул. Лукинская, д. 14, стр.1
направлять Редакция журнала
по адресу: «Лечебная физкультура и спортивная медицина».
Тел.: (495) 755-61-45, (495) 784-70-06, (985) 479-61-70
Факс: (495) 755-61-44.
E-mail: lfksport@ramsr.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС ПО ОБЪЕДИНЕННОМУ КАТАЛОГУ АГЕНТСТВА ПЕЧАТИ И РОЗНИЦЫ «ПРЕССА РОССИИ»

«ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА»
Для индивидуальных подписчиков.....44018
Для предприятий и организаций.....44019
(периодичность: 3 номера в полугодие)

«ДЕТСКАЯ И ПОДРОСТКОВАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ»
Для индивидуальных подписчиков.....82493
Для предприятий и организаций.....82494
(периодичность: 2 номера 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 2017 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	—	—	—	174–123
1	15 000*	35 000	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, (985) 479-61-70
e-mail: lfksport@ramsr.ru

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

Адрес для отправки статей: 119634, Россия, г. Москва, ул. Лукинская, д. 14, стр.1
Адрес редакции: 129090, Россия, г. Москва, Мещанская улица, дом 7, 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 3000 экз. Цена свободная.