

**XV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ВОПРОСАМ
СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВАМ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНЫ В СПОРТЕ
ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ «СПОРТМЕД-2020»**

**СЕДЬМАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ»**

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Москва 2020 г.

ГРНТИ 76.35.41
УДК 61:796/799

Сборник материалов тезисов XV Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СпортМед–2020», состоявшейся 10 - 11 декабря 2020 года в г. Москве.

Настоящий сборник включает тезисы работ участников: XV Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СпортМед–2020» и Седьмой научно-практической конференции «Медицинское обеспечение спорта высших достижений» (ФМБА России).

Сборник материалов тезисов издается Общероссийской общественной организацией «Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов» (РАСМИРБИ).

Организаторы конференции:

Министерство здравоохранения Российской Федерации, Министерство спорта Российской Федерации, Федеральное медико-биологическое агентство, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов (РАСМИРБИ), ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации ФМБА России», ФГБУ Всероссийский центр медицины катастроф "Защита" Федерального медико-биологического агентства, АО «ЭКСПОЦЕНТР»

при поддержке и участии Олимпийского комитета России, Паралимпийского комитета России, ФГБУ «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК), Международной федерации спортивной медицины (FIMS), Европейской федерации ассоциаций спортивной медицины (EFSMA), Федерации Ассоциаций спортивной медицины стран СНГ, Балтии и Грузии.

ГРНТИ 76.35.41
УДК 61:796/799

- © Министерство здравоохранения Российской Федерации
- © Министерство спорта Российской Федерации
- © Федеральное медико-биологическое агентство
- © Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова
- © Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов (РАСМИРБИ)
- © ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России

ОГЛАВЛЕНИЕ

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИНИ-ФУТБОЛА В УСЛОВИИ ПАНДЕМИИ COVID-19	
Борисов А.Н., Старостин А.В., Коробко О.А.....	6
АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ И СПОРТ	
Гаврилова Е.А.	7
К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ	
Грабовская Е.Ю., Тарабрина Н.Ю.....	9
ОЦЕНКА ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ САТУРАЦИИ	
Гращенко А.Н., Пузин С.Н., Богова О.Т., Ачкасов Е.Е., Иванова Л.В.	12
ВЫЯВЛЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ У ЖЕНЩИН-СПОРТСМЕНОК РАЗНОГО ВОЗРАСТА И РАЗЛИЧНОЙ СПОРТИВНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ	
Гришина Ж.В., Макарова Г.А., Базанович С.А., Ядгаров М. Я., Фещенко В. С.	13
ПРИМЕНЕНИЕ НЕПРЯМОЙ КАЛОРИМЕТРИИ В СТРУКТУРЕ ТЕКУЩИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ СПОРТСМЕНОВ И РАЗРАБОТКА СХЕМ НУТРИТИВНОЙ ПОДДЕРЖКИ	
Даткова Е.В., Шестопапов А.Е., Невзорова М.В., Павлова А.А., Фомин А.В., Парастаев С.А.....	15
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСТУРАЛЬНОГО БАЛАНСА У СПОРТСМЕНОВ СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ МОБИЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ УСТРОЙСТВ	
Завьялов В.В., Фещенко В.С., Курашвили В.А., Базанович С.А., Жолинский А.В., Кармазин В.В, Купеев М.В., Парастаев С.А., Плотников А.В., Роянов Д.О.	17
ПРИМЕНЕНИЕ L-ГЛУТАМИНА В СПОРТИВНОЙ ПРАКТИКЕ	
Зоренко А.В., Сливин А.В., Ефимов П.В., Купеев М.В., Ядгаров М.Я., Базанович С.А., Парастаев С.А.....	20
ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМ В ПАУЭРЛИФТИНГЕ	
Калабин О.В., Крутиков А.К.	22
ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ ГОРМОНА РОСТА ПРИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ СРЕДИ МОЛОДЫХ ДЗЮДОИСТОВ	
Кирьякиду Э.Х., Салихова С.А.....	24
К ВОПРОСУ О ЗНАЧИМОСТИ ГЕНА МИОСТАТИНА	
Котова М.В., Аксенов М.О.	26
СИНДРОМ ПЕРЕУТОМЛЕНИЯ: ПРЕДИКТОРЫ И БИОМАРКЕРЫ (обзор зарубежных публикаций)	
Курашвили В.А., Парастаев С.А., Поляев Б.А.....	28
СКРЫТЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У СПОРТСМЕНОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В БОКСЕ	

Лагода С.О., Алексанянц Г.Д.....	30
ВЛИЯНИЕ АБДОМИНАЛЬНОЙ ДЕКОМПРЕССИ НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РИТМА СЕРДЦА СПОРТСМЕНОВ ПОЖАРНО-ПРИКЛАДНОГО СПОРТА	
Ломазова Е.В., Слепова Д.А., Калинин А.В., Слепов Д.А.....	32
ЗНАЧЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ В ИССЛЕДОВАНИИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ АЭРОБНОЙ РАБОТОСОПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗМА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ	
Люденина А.Ю., Потолицына Н.Н., Паршукова О.И., Логинова Т.П., Бойко Е.Р.	33
РЕФЕРЕНТНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ И ПОГРАНИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЕЙ ГЕМОГЛОБИНА И СЫВОРОТОЧНОГО ЖЕЛЕЗА В КРОВИ У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ	
Макарова Г.А., Гришина Ж.В., Яшин Т. А., Базанович С.А., Ядгаров М. Я.	35
ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ И СОМАТИЧЕСКИЙ ТИП ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ БАСКЕТБОЛИСТОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ	
Матвеев С.В., Успенский А.К., Успенская Ю.К.....	39
РЕФЕРЕНТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАТТЕРНА ДЫХАНИЯ У МОЛОДЫХ СПОРТСМЕНОВ	
Михайлов В.М., Бражкина М.А., Савельева И. Е., Воробьев А.В.	40
РЕФЕРЕНТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ	
Михайлов В.М., Бражкина М.А., Савельева И.Е., Воробьев А.В.	42
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ “Т-INFANTILE” У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ	
Михалюк Е.Л.	44
ВОЗМОЖНОСТИ МАНУАЛЬНОЙ ЛИМФОДРЕНАЖНОЙ КОРРЕКЦИИ ПРИ СИНДРОМЕ ПЛЕЧЕЛОПАТОЧНОГО ПЕРИАРТРОЗА	
Могельницкий А.С., Ким Е.В.	47
ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ОСНОВЕ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ	
Мызников И.Л., Лосан Е.А., Алёхин Н.Р.	49
ОПИСАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ	
Мызников И.Л., Кравцов А.И., Жильцова И.И., Марцинкевич Е.Д.	51
ТЕЛЕРЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ СПОРТСМЕНОВ	
Николаев В.А., Сафоничева О.Г.....	53
АРТРОЗ У СПОРТСМЕНОВ В ПРАКТИКЕ ВРАЧА	
Николина Т.Т., Борисов А.Н.....	55
АНТИДОПИНГОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ СПОРТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	
Пономарев В.Н., Лымарь М.С.	57
ОСОБЕННОСТИ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА	
Попова И.Е.	59

ГОРМОНАЛЬНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ СПОРТСМЕНОВ Попова И.Е.	60
ВЛИЯНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ПСИХИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СПОРТСМЕНОВ, ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗАНИМАЮЩИХСЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКОЙ Потанина К.И., Савельева И.Е., Воробьев А.В.	63
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХОККЕИСТОК Семенов М.М., Выборная К.В., Лавриненко С.В., Раджабкадиев Р.М.	64
АНАЛИЗ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ - ПЕРВОКУРСНИКОВ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ Сухарукова О.В.	66
ДИЕТИЧЕСКОЕ СПОРТИВНОЕ ПИТАНИЕ: КАТАБОЛИЗМ РАЗВЕТВЛЕННЫХ ЦЕПНЫХ АМИНОКИСЛОТ (ВСАА) ВО ВРЕМЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ Федотова А.А., Викторovich Н.Н.	67
ПРОГРАММЫ ДИАГНОСТИКИ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ МЫШЕЧНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФУТБОЛИСТОВ Хайтин В.Ю., Матвеев С.В.	70
ОСОБЕННОСТИ СПОРТИВНОГО ОТБОРА ПЛОВЦОВ С УЧЕТОМ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ Хаустова Н.А., Аксенов М.О.	71
ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНА, ЗАНИМАЮЩЕГОСЯ КАРТИНГОМ, В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ЦИКЛЕ Чайников П.Н., Черкасова В.Г., Муравьев С.В., Кулеш А.М., Архангельская В.О.	74
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСИММЕТРИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СПОРТИВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ Юсупова Э.Р., Савельева И.Е., Воробьев А.В.	75

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИНИ-ФУТБОЛА В УСЛОВИИ ПАНДЕМИИ COVID-19

Борисов А.Н., Старостин А.В., Коробко О.А.

Самарская Областная Федерация Спортивной Медицины

Цель нашей работы: поделиться опытом медицинского обеспечения мини-футбольных команд в Ульяновском и Самарском регионах. Под наблюдением спортивных врачей находились любительские команды взрослых спортсменов, участвующих в соревнованиях на Первенстве города. При этом врач и тренер проводят разъяснительную работу в плане защиты от Согопа-вируса(COVID-19). Внедряются методики по санитарии и гигиене (медицинские маски, перчатки, разъясняется необходимость периодической влажной уборки полов с антисептиков в помещениях, проветривание комнат, обработка рук и лица бактерицидным мылом).

Рекомендуем: ежедневный бег трусцой или ходьба в быстром темпе (0,5-1 час в день). Насыщение пищевого рациона животными белками (мясо, птица, рыба), природными фитонцидами (лук, чеснок, имбирь), а также фрукты (лимоны, гранат, яблоки) и т. д. Насыщение комплексами поливитаминов. Названы наиболее опасные объекты по инфицированию Согопа-вируса (магазины, общественный транспорт, поликлиники, флюорографические кабинеты, зрелищные учреждения и другие организации массового скопления людей).

Спортсмены ознакомлены и обучены восточным методикам оздоровления (“Су Джок”, Пак Дже Ву); приемам точечного массажа (“Акупрессура для каждого”, Ханс Эвольд). Данные методики, проверенные временем, оказались весьма эффективными для купирования “простудных” болезней и болевого синдрома. Наши семинары-практики проводились на тренировках в виде общей беседы (5-7 мин.). Затем проводились индивидуальные беседы с каждым в кабинете врача. Учитывая, что футбол и его младший брат мини-футбол, несмотря на свою привлекательность и красоту, относится к тавмоопасным видам спорта. Поэтому врач совместно с тренером проводит “разбор полетов” по травмам. Врач напоминает основные причины возникновения травм: 1) Некачественно проведенная разминка. 2) Неудовлетворительное состояние спортивного инвентаря (одежды, обуви(щитки)). 3) Недостаточный медицинский контроль (Врач соревнований порой заменяется на медицинскую сестру). Обязательный медицинский осмотр (УМО) проводился не всем спортсменам в году. 4) Нечеткость судейства соревнований (не пресекается грубость игроков на поле). 5) Участие спортсменов в соревнованиях в болезненном состоянии. 6) Недостаточная общефизическая и техническая подготовленность.

В создавшейся сложной ситуации и спортсменам, и тренерам, и врачам приходится вести бескомпромиссную войну, чтобы отстоять право на любимый спорт и на жизнь. Мы думаем, что победа будет за нами!

АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ И СПОРТ

Гаврилова Е.А.

Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург

В соответствии с международными и национальными рекомендациями 2020 г. к критериям АГ относятся: САД \geq 140 и/или ДАД \geq 90 мм рт. ст.

Сегодня доказано, что регулярные умеренные физические нагрузки являются одной из действенных мер по снижению АД среди населения в целом. Однако, несмотря на доказанный эффект снижения АД под действием различных физических нагрузок, проблема АГ у спортсменов не только существует, но и становится все более актуальной, поскольку на сегодня две трети исследований в этой области показали, что среднее АД атлетов находится в предгипертоническом диапазоне (Berge Н.М.с соавт., 2015).

В последнее время меняются подходы к диагностике и лечению АГ спортсменов и предлагаются новые рекомендации (De Venecia Т.,2016; Schleich К.Т., 2016).

Высокий уровень АД является наиболее распространенным патологическим признаком при кардиологическом предсезонном обследовании спортсменов (Niebauer J. с соавт., 2018).

Н.М. Berge с соавт. в 2015 году провели систематический обзор исследований, касающихся артериального давления и артериальной гипертензии у спортсменов. Две трети исследований показали, что среднее АД спортсменов находится в предгипертоническом диапазоне. При выборе самого низкого порогового значения АД (более 130/85 мм рт.ст.) распространенность АГ у спортсменов составила 45,1% по сравнению с 17% в контрольной группе физически неактивных лиц, сопоставимой по возрасту и полу. При выборе критерия предельного значения для АД более 160/90 мм рт. ст. распространенность АГ среди спортсменов оказалась равна 9,5% (Berge Н.М. с соавт., 2015).

Самое крупное исследование артериальной гипертензии у спортсменов в Европе (Caselli S. с соавт., 2017) включало изучение распространенности и особенностей клинического течения артериальной гипертензии у 2040 соревнующихся спортсменов в возрасте 25 ± 6 лет. Авторы отметили, что гипертензивные спортсмены имели концентрическую гипертрофию левого желудочка достоверно чаще, чем нормотензивные. Кроме того, они демонстрировали умеренно сниженную физическую работоспособность и характеризовались более высоким профилем сердечно-сосудистого риска по сравнению с нормотензивными спортсменами.

Основные этиологические факторы возникновения АГ у спортсменов – продолжительность тренировок в неделю (10 и более часов), высокая квалификация спортсмена, силовые нагрузки, мужской пол, ожирение и избыточный вес, наследственной отягощенность по АГ (Berge Н.М. с соавт., 2015; Caselli S. с соавт., 2017). Нельзя сбрасывать со счетов и такой важный фактор развития АГ как соревновательный стресс и связанные с ним психическое напряжение и активация симпатoadреналовой системы. Отмечено, что как САД, так и ДАД значительно возрастают как до, так и после соревновательного сезона (Weiner R.B., 2013). Ряд авторов полагают, что повышение АД у спортсменов можно рассматривать как одну из форм проявления перенапряжения их сердечно-сосудистой системы, что может привести к морфологическому и

электрофизиологическому ремоделированию “спортивного сердца” (Михайлова А.В., Смоленский А.В., 2019; Гаврилова Е.А., 2019; Brizhatyi A. с соавт., 2020).

Ряд исследований показали связь между высоким АД у атлетов и развитием гипертрофии миокарда левого желудочка сердца (ГЛЖ) (Weiner R.B., 2013; Berge H.M., 2013), которая признана важным фактором риска внезапной сердечной смерти (ВСС) в спорте. Показано, что даже у детей, чем существеннее подъем АД в момент тренировок, тем выше индекс массы миокарда левого желудочка (Gray L., 2011). Данные закономерности были отмечены у детей, занимающихся футболом, велоспортом и каякингом (Cubero I.G., 2000).

Важный вопрос о допуске спортсменов с АГ к спортивной деятельности. Согласно заявлению Международного олимпийского комитета о периодической оценке состояния здоровья элитных спортсменов (Ljungqvist A., 2009) атлетам с АД менее 160/100 мм рт. ст. предоставляется лицензия на продолжение участия в спорте, если у них нет признаков повреждения органов, прежде всего, патологической гипертрофии левого желудочка.

Согласно рекомендациям секции спортивной кардиологии Европейской ассоциации профилактической кардиологии 2018 года (Niebauer J. С соавт., 2018) по допуску спортсменов с артериальной гипертензией к тренировкам спортсменов с хорошо контролируемым АД, не имеющих дополнительных факторов риска или повреждений органов-мишеней, имеет право участвовать в соревнованиях во всех видах спорта. При этом согласно данным рекомендациям у спортсменов с высоким или очень высоким риском, у которых был достигнут контроль АД, возможно участие во всех соревновательных видах спорта, за исключением силовых дисциплин. Если значения АД плохо контролируются, рекомендуется временное ограничение от соревновательных видов спорта.

Есть ряд ограничений для использования этих рекомендаций в России. Во-первых, в представленном выше Европейском консенсусе 2018 года соревновательные спортсмены определяются как лица всех возрастов, которые регулярно занимаются физическими упражнениями и участвуют в официальных спортивных соревнованиях, будь то любители или профессионалы. Такой подход не совпадает с понятием «спорт» в РФ, он скорее ближе к понятию массовая физическая культура в нашей стране (ст. 2 329-ФЗ «О физической культуре и спорте»). При этом законодательство по допуску детей к занятиям спортом по федеральным стандартам спортивной подготовки является достаточно жестким (приказ МЗ РФ от 10 августа 2017 г. N 514н, приказ МЗРФ от 23.10.2020 г. №1144н). Таким образом, рекомендации по допуску спортсменов с нарушениями ССС системы к тренировочно-соревновательному процессу 2011 года, касающиеся детей с АГ, а также клинические рекомендации "Артериальная гипертензия у детей", утвержденные Минздравом России в 2016 г. в части допуска детей к занятиям спортом, явно противоречат существующим российскому законодательству по вопросам допуска детей к занятиям спортом по федеральным стандартам спортивной подготовки в соответствии со ст. 34.1. 329-ФЗ «О физической культуре и спорте».

Сегодня федеральные стандарты спортивной подготовки в РФ и материальное стимулирование тренеров за их выполнение спортсменами требуют возрастающего объема и интенсивности нагрузок, частоты участия в соревнованиях, что на фоне роста рекордов затрудняет индивидуализацию тренировочного процесса и увеличивает опасность перехода нагрузок за пределы возможностей организма. Такие нагрузки способны вызвать

«изнашивание» механизмов адаптации и привести к прогрессированию имеющихся сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе и АГ.

Что касается спортивной деятельности на антигипертензивной терапии, то по данным М.О. Царевой с соавт. (2018) характер изменения АД при спортивных нагрузках у лиц с диагностированной АГ статистически не зависел от наличия и регулярности антигипертензивной терапии, что, по мнению авторов, доказывает отсутствие должного ее защитного эффекта при интенсивных нагрузках. Следует напомнить, что в нашей стране классическая спортивно-медицинская школа всегда считала недопустимым тренироваться на антигипертензивной терапии (Дембо А.Г., 1969; 1985).

Таким образом, существующие на сегодняшний день научные исследования и рекомендации в нашей стране и за рубежом позволяют заключить, что ставить вопрос о занятиях спортом совершеннолетних спортсменов с АГ следует только на этапе высшего спортивного мастерства (в исключительных случаях на этапе совершенствования) при условии проведения всестороннего обследования органов-мишеней и др.) при условии постоянного врачебного наблюдения (не реже, чем раз в 3 месяца). Вопрос об антигипертензивной терапии необходимо решать индивидуально с учетом всех плюсов и минусов продолжения спортивной карьеры.

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Грабовская Е.Ю.¹, Тарабрина Н.Ю.²

¹ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

²ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)

Сегодня основной задачей медицинского сопровождения спортсменов является возможность использования научно обоснованных медицинских технологий для поддержания и сохранения спортсменом спортивной формы, достаточной для достижения высокого спортивного результата в заранее заданные сроки. Установлено, что такие традиционные немедикаментозные средства восстановления, как сауна, массаж, восстановительные ванны неэффективны в ликвидации и профилактике таких ключевых механизмов утомления как нарастающая гипоксия, ухудшение реологии и микроциркуляции, активации свободнорадикального окисления, иммунодефицита, постнагрузочной интоксикации [3]. Следовательно, существует необходимость разработки эффективных немедикаментозных методов восстановления, сохранения и повышения работоспособности спортсменов в ходе тренировочного процесса для обеспечения роста их тренированности. И в данном случае физиотерапевтические методы способны существенно расширить арсенал разрешенных эффективных средств восстановления спортсменов [3]. Установлено, что электромагнитные поля влияют на высшие центры нервной и гуморальной регуляции, на биотоки мозга и сердца, на проницаемость биологических мембран, кардио-респираторную систему, систему крови [1,2,4]. Среди систем организма наибольшей чувствительностью к магнитному полю обладают системы крови, сосудистая,

эндокринная и центральная нервная системы, различные звенья иммунной системы человека [1,4]. В связи с вышесказанным, целью исследования явилось изучение влияния электромагнитного излучения низкой интенсивности квантового и микровибрационного действия на систему крови спортсменов, занимающихся борьбой.

Были обследованы высококвалифицированные спортсмены-единоборцы в возрасте 18-22 лет. Все обследуемые проходили курс ЭМИНИ-терапии квантового и микровибрационного действия с использованием автономного физиотерапевтического многофункционального аппарата комплексного воздействия «ЭЛИТОН». Воздействие производилось ежедневно в течение 10 дней по 10 мин. на симметричные биологически активные точки, обладающие общефункциональным терапевтическим действием – G117 и E12, по принципу один день – одна зона воздействия. Точки находятся в зоне локализации крупных сосудов, являющихся хорошими проводниками электромагнитного излучения и позволяют одновременно проводить квантовую гемотерапию. Забор крови для исследований производился на первый и десятый день эксперимента утром натощак. Для наблюдения за изменениями в крови испытуемых были выбраны некоторые морфологические показатели красной крови (RBC, $10^{12}/л$; HGB, г/л; MCHC, г/л; MCH, pg; MCV, fl; HCT, %; PLT, $10^{12}/л$), показатели лейкоформулы (LYM%, NEUT%, IMM%, MON%, EO%, BA%), скорость оседания эритроцитов (СОЭ/ESR, мм/ч).

Как показали проведённые исследования, под влиянием ЭМИНИ квантового и микровибрационного действия на биологически активные точки у спортсменов-единоборцев, произошли изменения в морфологическом составе красной крови. Так, количество эритроцитов (RBC) и гемоглобина (HGB) увеличилось на 1,6 % и 5,8 % ($p \leq 0,05$) соответственно. Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах (MCHC) выросла на 4,4 % ($p \leq 0,05$), средний объем эритроцита (MCV) несущественно снизился – на 1,2 % ($p > 0,05$). При этом показатель гематокрита (HCT) снизился на 3,4 % и достиг уровня в $42,24 \pm 1,70$ %. Многочисленные исследования [4] свидетельствуют, что у спортсменов при хорошем функциональном состоянии организма на фоне относительно стабильного уровня гемоглобина и тенденции к небольшому повышению концентрации эритроцитов отмечается снижение эффективного среднего объема эритроцитов и, соответственно, показателя гематокрита. Некоторое повышение количества гемоглобина и средней концентрации гемоглобина в эритроцитах может свидетельствовать об увеличении способности крови транспортировать кислород к тканям [4]. Известно, что в результате интенсивных тренировочных нагрузок очень часто в организме спортсмена наблюдаются изменения, сопровождающиеся сдвигом параметров гомеостаза. Показатель СОЭ после курса ЭМИНИ-терапии существенно уменьшился – на 17,0 % ($p \leq 0,01$). При этом у двух спортсменов до курсового воздействия зафиксирован показатель СОЭ, выходящий за верхние границы нормы, что позволяет предполагать наличие воспалительного процесса или эмоционального стресса в организме спортсменов, сопровождающихся обычно повышением СОЭ. Ещё у двух обследуемых показатель находился на верхней границе нормы. После курса физиотерапии показатель у всех спортсменов достиг уровня общепринятых норм, что доказывает положительное влияние ЭМИНИ, квантового и микровибрационного воздействия. Количество лейкоцитов (WBC) в крови спортсменов в среднем уменьшилось на 2,3 %, но у 2-х испытуемых, чей показатель уровня содержания лейкоцитов находился на нижней границе нормы, наоборот немного повысился. Это говорит о том, что ЭМИНИ, квантового и микровибрационного воздействия препятствуют

возникновению лейкоцитоза на фоне больших физических и эмоциональных нагрузок, а также оказывают корректирующий эффект на уровень лейкоцитов, принимающих участие в формировании иммунитета человека. При этом уровень LYM снизился на 9,5 % ($p \leq 0,05$), уровень MID снизился на 70,1 % ($p \leq 0,05$), что свидетельствует о снижении уровня воспалительных реакций в организме. Абсолютное содержание в крови GRa увеличилось на 2,7 % и приблизился к среднему значению нормы.

Установлено, что количество эозинофилов и палочкоядерных нейтрофилов уменьшилось на 55,6 % и 88,9 % соответственно ($p \leq 0,01$), а количество сегментоядерных нейтрофилов увеличилось на 8,4 % ($p \leq 0,05$). Количество лимфоцитов в крови у спортсменов до курса ЭМИНИ-терапии было несколько выше нормы, а к концу 10-дневного курса уменьшилось на 10,3 % ($p \leq 0,05$). При этом у 4 спортсменов количество лимфоцитов было на верхней границе нормы, а у одного испытуемого наблюдалось повышенное количество лимфоцитов до проведения процедур. После курса ЭМИНИ, квантового и микровибрационного воздействия у всех спортсменов показатель лимфоцитов достиг физиологической нормы. Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о корректирующем влиянии ЭМИНИ на состав периферической крови и некоторые параметры гомеостаза спортсменов-единоборцев.

Список литературы.

1. Грабовская, Е.Ю. Возможность применения низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ как метода оптимизации функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов-единоборцев / Е.Ю. Грабовская, Н.П. Мишин, Е.И. Нагаева // Психолого-педагогические и физиологические аспекты построения физкультурно-оздоровительных программ и обеспечение их безопасности: сборник материалов второй международной научной конференции; Ростов-на-Дону, 13-15 мая 2015. – Ростов-на-Дону: [Б.и.], 2015. – С. 56–60.

2. Тарабрина, Н.Ю. Низкоинтенсивное лазерное излучение в системе подготовки спортсменов-дзюдоистов // Н.Ю. Тарабрина, Е.Ю. Грабовская // XIII международная научная конференция по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СПОРТМЕД-2018»: сборник материалов; Москва, 6-7 декабря 2018 г. – Москва: Экспоцентр, 2018. – С.105-107.

3. Улащик, В.С. Магнитотерапия: современные представления о механизмах действия магнитных полей на организм / В.С. Улащик // Здоровоохранение. – 2015. – № 11. – С. 21–29.

4. Grabovskaya, E.Yu. Application of Electromagnetic Radiation of Low Intensity for Improving the Functional Status of Athletes / E.Yu. Grabovskaya, T.D. Lyalina, N.Yu.Tarabrina // Human. Sport. Medicine. – 2019. – Vol. 19. – №S2. – pp. 96–102 (in Russ.).

ОЦЕНКА ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ САТУРАЦИИ

Гращенкова А.Н.^{2,3}, Пузин С.Н.^{1,2,4}, Богова О.Т.¹, Ачкасов Е.Е.², Иванова Л.В.³

¹ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва;

²ФГАОУ ВО Сеченовский Университет Минздрава России, Москва;

³ФКУЗ МСЧ МВД Центр восстановительной медицины и реабилитации "Березовая роща", Москва;

⁴ФГБНУ «Федеральный научно - клинический центр реаниматологии и реабилитологии» (ФНККЦ РР), Московская область, Россия

Введение Возрастная физиология изучает особенности жизнедеятельность организма в различные периоды индивидуального развития, или онтогенеза. В течении жизни организм претерпевает ряд закономерных морфологических, функциональных и биохимических изменений, которые носят неравномерный и неодновременный характер. Периоды ускоренного роста и развития чередуются с этапами замедления и относительной стабилизации. Здоровый организм человека на каждом этапе своего развития является гармонически целым и совершенным.

Цель: Оценить выраженность гипоксемии при силовой нагрузки после перенесенного COVID-19.

Материалы и методы Обмен газов в легких и их перенос кровью этот переход O₂ из альвеолярного воздуха в кровь и CO₂ из крови в альвеолы происходит только путем диффузии. Никакого механизма активного транспорта газов здесь не существует. Движущей силой диффузии являются разности (градиенты) парциальных давлений (напряжений) O₂ и CO₂ по обе стороны альвеолярно – капиллярной мембраны или аэрогематического барьера. Кислород и углекислый газ диффундируют только в растворенном состоянии, что обеспечивается наличием в воздухоносных путях водяных паров, слизи и сурфактантов. Диффузная способность легких для кислорода очень велика примерно равна 25 мл O₂ в 1 мин в расчете на 1 мм р. ст. градиента парциальных давлений кислорода. Это обусловлено огромным числом (сотнями миллионов) альвеол и большой их газообменной поверхностью (около 100м²) а также малой толщиной (около 1 мкм) альвеолярно – капиллярной мембраны.

Градиент pO₂ между притекающей к легким венозной кровью и альвеолярным воздухом составляет около 60 мм р.ст., этого достаточно, чтобы за время прохождения крови через легочный капилляр (около 0,8 с) напряжение кислорода в ней успело уравнивается с альвеолярным pO₂. Диффузия CO₂ из венозной крови в альвеолы даже при сравнительно небольшом градиенте pCO₂ (около 6 мм рт.ст.) происходит легко, так как растворимость CO₂ в жидких средствах в 20-25 раз больше, чем у кислорода. Поэтому после прохождения крови через легочные капилляры pCO₂ в ней оказывается равным альвеолярному и составляет около 40 мм рт. ст. В разных условиях деятельности может возникать острое снижение насыщенности крови кислородом – гипоксемия. Пульсоксиметрия с измерением SpO₂ для выявления ДН и оценки выраженности гипоксемии, является простым и надежным скрининговым методом, позволяющим выявлять пациентов с гипоксемией, в том числе нуждающихся в респираторной поддержке и оценивать ее эффективность, а также пациентам с признаками острой ДН.

Результаты: 10 пациентов, перенесших COVID-19, занимались механотерапией, сатурация была измерена до и после физической нагрузки. Производилась ежедневная (силовая нагрузка) методом механотерапии David Back Concept (на различных тренажерах применялся глубокий вдох и глубокий выдох). Показатели сатурации до занятий составлял SpO₂ до нагрузки ~96±3 – после занятий SpO₂ после нагрузки ~97±2. Показатель насыщенности крови кислородом повысился.

Обсуждение: Физическая нагрузка показала себя эффективным методом реабилитации после COVID-19. В крови тканевых капилляров одновременно с поступлением CO₂ внутрь эритроцитов и образованием в них угольной кислоты происходит отдача O₂ оксигемоглобином. Восстановительный Hb легко связывает водородные ионы, образующиеся при диссоциации угольной кислоты. Таким образом, восстановленный Hb венозной крови способствует связыванию CO₂, а оксигемоглобин, образующийся в легочных капиллярах, облегчает его отдачу.

ВЫЯВЛЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ У ЖЕНЩИН-СПОРТСМЕНОК РАЗНОГО ВОЗРАСТА И РАЗЛИЧНОЙ СПОРТИВНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Гришина Ж.В.¹, Макарова Г.А.², Базанович С.А.¹, Ядгаров М. Я.¹, Фещенко В. С.¹

¹*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства», Российская Федерация, 121059, г. Москва, Большая Дорогомиловская улица, 5*

²*Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Российская Федерация, 350015, г. Краснодар, микрорайон Центральный, ул. Будённого, 161*

Основной целью настоящих исследований являлся сравнительный анализ центильных градаций изучаемых параметров биохимического и морфологического состава крови, в частности, их нормально и погранично повышенных/пониженных значений (в зависимости от содержания показателя) у спортсменок разного возраста, представляющих отдельные группы видов спорта.

Для решения поставленной задачи были проанализированы данные биохимических и морфологических параметров крови, полученные в рамках проведения регулярных УМО (2014-2019 гг.) спортсменок в возрасте от 16 до 38 лет, относящихся к шести группам видов спорта (циклические дисциплины – группа «выносливость» (стайеры) и группа «скорость + выносливость» (спринтеры), скоростно–силовые дисциплины, технические виды легкой атлетики, сложнокоординационные дисциплины, игровые дисциплины и единоборства). Общее количество обследованных спортсменок – 2078, из них около 50% имели квалификацию «мастер спорта» (МС) и выше.

Изучались следующие параметры крови: содержание гемоглобина, глюкозы, общего белка, альбуминов, мочевины, общего холестерина, липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), триглицеридов, креатин-киназы (КФК), кортизола, тиреотропного гормона (ТТГ). Исследования проводились на базе ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна и ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России. Параметры крови измерялись с помощью полуавтоматического

анализатора BioSystems BTS-350. Взятие крови проводилось утром натощак.

Для выявления пограничных значений по исследуемым параметрам крови использовался центильный анализ референтных диапазонов, рассчитанных для спортсменов разного возраста и пола, представителей разных групп видов спорта. Значения показателей ниже 10-го или выше 90-го центиля мы оценивали, как погранично повышенные / пониженные (в зависимости от содержания показателя).

Согласно полученным данным, у женщин - спортсменок наиболее низкие / высокие пограничные значения анализируемых параметров крови регистрируются в сложно-координационных, игровых и стайерских видах спорта в возрастном диапазоне 16-18 лет (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты сравнительного анализа пограничных значений изучаемых параметров крови у спортсменок разного возраста и разных спортивных специализаций

Показатель	Группа видов спорта	Возраст
Погранично пониженные значения глюкозы	Стайерские	19-25
		26-30
		31-38
Погранично пониженные значения общего белка	Сложнокоординационные	16-18
		19-25
Погранично пониженные значения альбуминов	Сложнокоординационные	19-25
	Единоборства	16-18
Погранично повышенные значения мочевины	Сложнокоординационные	26-30
	Единоборства	26-30
Погранично повышенные значения общего холестерина	Единоборства	26-30
	Сложнокоординационные	26-30
	Стайерские	19-25
Погранично повышенные значения ЛПНП	Игровые	26-30
		31-38
Погранично повышенные значения триглицеридов	Сложнокоординационные	19-25
	Единоборства	16-18 26-30
Погранично повышенные значения кортизола	Стайерские	19-25
Погранично повышенные значения ТТГ	Спринтерские	16-18
	Сложнокоординационные	16-18
	Стайерские	19-25
Погранично пониженные значения гемоглобина	Игровые	16-18
	Единоборства	16-18
Погранично пониженные значения сывороточного железа	Игровые	16-18
	Единоборства	16-18
	Сложнокоординационные	16-18
Погранично повышенные значения КФК	Игровые	16-18
		26-30

Исходя из представленных данных, спортсменки сложно-координационных, игровых и стайерских видов спорта в возрастном диапазоне от 16 до 18 лет представляют особые «группы риска» в плане скрытых метаболически – обусловленных отклонений в состоянии здоровья. Данные отклонения нуждаются в направленном текущем медико-биологическом контроле и упреждающем использовании соответствующих коррекционных мероприятий.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕПРЯМОЙ КАЛОРИМЕТРИИ В СТРУКТУРЕ ТЕКУЩИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ СПОРТСМЕНОВ И РАЗРАБОТКА СХЕМ НУТРИТИВНОЙ ПОДДЕРЖКИ

Даткова Е.В., Шестопалов А.Е., Невзорова М.В., Павлова А.А., Фомин А.В., Парастаев С.А.

ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России, г.Москва

Все более востребованной и методологически насыщенной становится оценка функционального состояния спортсменов в «полевых» условиях, т.е. в ходе учебно-тренировочных сборов на базах спортивной подготовки. Особую значимость приобретают диагностические приборы, позволяющие контролировать параметры энергетического метаболизма в процессе реальных тренировочных сессий – переносные (мобильные портативные) метаболографы, которые обеспечивают бесперебойное снятие параметров газообмена как в условиях покоя, так и при выполнении интенсивных нагрузок.

Актуальность непрямо́й калориметрии в структуре текущих обследований спортсменов в том, что методика позволяет оптимизировать рационы питания и создает предпосылки для повышения эффективности тренировочного процесса. В структуре мероприятий текущего контроля функционального состояния спортсменов были использованы переносные метаболографы позволяющие объективно оценить ответ организма спортсмена на специфические нагрузки – спортсменами выполнялись привычные тренировочные программы либо адаптированные специфические тесты, подобранные с учетом рекомендаций тренерского состава и вида спорта испытуемых.

Материалы и методы: В исследовании участвовало 46 спортсменов сборных команд России: виды спорта: баскетбол 3 * 3 (n=16), дзюдо (n=2), легкая атлетика – скоростно-силовые дисциплины (n=19), шорт-трек (n=9); спортивная квалификация: мастера спорта, мастера спорта международного класса. Средний возраст спортсменов – $25,2 \pm 0,3$ года, спортивный стаж – $14,3 \pm 0,5$ года.

Для проведения непрямо́й калориметрии в условиях реальной тренировочной деятельности использовалась диагностическая система Cosmed K5, четвертой генерации, имеющая в своем составе кислородный (гальванический) и углекислотный (недисперсионный инфракрасный) датчики с возможностью анализа каждого дыхательного цикла. Данный тип метаболографа представляет собой открытую систему, что предполагает возможность коммутирования иных диагностических устройств (например, пульсометров, ЭКГ и т.д.). Важнейшей особенностью прибора является наличие модуля беспроводной передачи данных на расстояние до 900 м в условиях прямой видимости (Bluetooth LR), в том числе с интегрированными в аппарат акселерометра и гироскопа, позволяющих контролировать положение тела испытуемого во время выполнения нагрузочных проб.

Алгоритм обследования: регистрация показателей непрямой калориметрии в состоянии покоя (точка фиксации 1), после выполнения разминки (точка 2) и в ходе выполнения упражнений, имитирующих специфическую спортивную деятельность, при их максимальной интенсивности (точка 3), а также в посленагрузочном восстановлении, в момент снижения частоты сердечных сокращений до 120/мин (точка 4). Анализ производился по следующим параметрам: VO_2 – потребление кислорода, VCO_2 – продукция углекислого газа, RQ – дыхательный коэффициент, VE/VO_2 – вентиляторный эквивалент по кислороду, MET – метаболический эквивалент, HR – частота сердечных сокращений, EEt_{tot} – количество килокалорий, расходуемых за время регистрации данных.

Результаты и обсуждение: увеличение потребления O_2 и выделения CO_2 в 3-й точке – на высоте нагрузки – отражает аэробную производительность спортсмена, а снижение этих показателей в 4-ей точке – после окончания тренировки – свидетельствует о хороших адаптационных возможностях спортсмена, высоком уровне тренированности. Коэффициент RQ претерпевает несколько иную динамику: выявлена тенденция к его повышению на протяжении всей процедуры тестирования – от 1-й точки до 4-й, т.е. даже при прекращении физической нагрузки. Данный параметр характеризует структуру затрат энергии: величина $0,79 \pm 0,09$ свидетельствует об утилизации углеводов и жиров; показатель $0,84 \pm 0,14$ в 3-й точке – о продолжающемся несмотря на интенсивную нагрузку процессе утилизации обоих субстратов, но с последующим смещением к преобладающему окислению углеводов в 4-ой точке – $0,95 \pm 0,15$. Данный факт, а также документированное повышение показателя расхода энергии непосредственно после завершения интенсивной тренировки отражают активацию энергетического метаболизма, ориентированного на экстренное обеспечение процесса ресинтеза мышечного гликогена, дефицит которого был индуцирован интенсивными тренировочными стимулами. При этом величина RQ может рассматриваться как критерий, определяющий характер нутритивно-метаболической поддержки при экстренном восстановлении после тренировочных или соревновательных сессий.

В состоянии покоя кислородный эквивалент составляет около 25 единиц, т.е. для поглощения 1 л O_2 требуется примерно 25 л воздуха; у хорошо тренированных спортсменов с началом нагрузки VE/VO_2 падает до 20. «Точка оптимальной эффективности дыхания» определяется, когда максимум потребления кислорода (VO_2) достигается при относительном минимуме минутного дыхательного объема (VE). При дальнейшем увеличении нагрузки дыхание становится «неэкономным» (увеличение вентиляции мертвого пространства, слишком короткое контактное время для поглощения O_2 в легочных капиллярах), за счет чего происходит повышение VE/VO_2 . В наблюдаемом нами контингенте также отмечался рост данного показателя в течение всей тренировки, что свидетельствует о снижении эффективности дыхания по мере нарастания нагрузки.

Резкое увеличение величины MET от 1-й точки к 3-ей и снижение после прекращения нагрузки отражает прогнозируемую динамику, а полученные показатели находятся в полосе соответствия по данным литературы – «Активная деятельность высокой интенсивности» [1,2,3].

Помимо базального метаболизма, непрямая калориметрия позволяет индивидуально оценить скорости окисления макронутриентов, что является важной составляющей персонализированной диетотерапии.

Заключение: Результаты, полученные при использовании переносного метабологафа в специфичных для отдельных видов спорта тестирующих нагрузках, отражают значения параметров аэробной производительности, потребности в энергии и структуру ее потребления (доли белков, жиров, углеводов в суточных затратах энергии), а также скорость окисления макронутриентов, что имеет существенное значение при разработке индивидуальных программ эффективной нутритивной поддержки в структуре проведения этапных обследований спортсменов, а также для коррекции рационов питания в ходе текущего контроля.

Библиография:

1. Sartor, F., Vernillo, G., de Morree, H. M., Bonomi, A. G., La Torre, A., Kubis, H. P., et al. (2013). Estimation of maximal oxygen uptake via submaximal exercise testing in sports, clinical, and home settings. *Sports Med.* 43, 865–873. doi: 10.1007/s40279-013-0068-3
2. Schrack, J. A., Simonsick, E. M., and Ferrucci, L. (2010). Comparison of the cosmed K4b(2) portable metabolic system in measuring steady-state walking energy expenditure. *PLoS ONE* 5:e9292. doi: 10.1371/journal.pone.0009292
3. Swainson, M. G., Ingle, L., and Carroll, S. (2019). Cardiorespiratory fitness as a predictor of short-term and lifetime estimated cardiovascular disease risk. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 29, 1402–1413. doi: 10.1111/sms.13468.
4. Kreider R.B., Wilborn C.D., Taylor L. et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research and recommendations. *J.Intern.Soc.Sports Nutr.*, 2010, 7:7-50.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСТУРАЛЬНОГО БАЛАНСА У СПОРТСМЕНОВ СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ МОБИЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ УСТРОЙСТВ

*Завьялов В.В.¹, Фещенко В.С.^{1,2}, Курашвили В.А.², Базанович С.А.^{1,4},
Жолинский А.В.¹, Кармазин В.В.¹, Купеев М.В.¹, Парастаев С.А.^{1,2},
Плотников А.В.³, Роянов Д.О.¹*

¹*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства»*

²*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации*

³*Всероссийская Федерация парусного спорта*

⁴*Федеральное государственное бюджетное учреждение национальный медицинский исследовательский центр кардиологии Министерства здравоохранения Российской Федерации*

Введение. В спортивной медицине широко распространены функциональные нарушения опорно-двигательного аппарата, к которым обычно относят нарушение осанки, мышечные асимметрии нижних конечностей, плоскостопие. Среди спортивных врачей существуют различные подходы к трактовке выявленных отклонений: патологические

изменения, требующие обязательной коррекции и, напротив, изменения адаптационного и компенсаторного характера, за счет формирования специального спортивного двигательного стереотипа, коррекция которого нежелательна. В настоящее время общепризнанным стандартом в изучении нарушений постуральных нарушений является компьютерная стабилметрия.

Однако новая тенденция в спортивной медицине – это устройства, потенциально способные объективно измерить отклонения центра масс от вертикальной оси в горизонтальной плоскости за счет встроенных датчиков положения в пространстве (акселерометра и гироскопа) при максимально близком расположении к общему центру масс. Практически все современные смартфоны и планшетные компьютеры содержат в своей аппаратной части подобные датчики, которые под управлением специализированного мобильного приложения могут быть использованы для оценки постуральных функций.

Материалы и методы. Нами был разработан аппаратно-программный комплекс для мобильного устройства на базе операционной системы Apple iOS, состоящий из пояса для мобильного планшета, мобильного планшета и специализированного программного обеспечения для обработки полученных данных со встроенных датчиков гироскопа и акселерометра. В исследовании использовался планшетный компьютер Apple iPad mini 5.

Участниками исследования стали 202 спортсмена спортивных сборных команд Российской Федерации. В период исследования спортсмены находились в подготовительном периоде тренировочного процесса и в соревновательном периоде. Контингент спортсменов, принявших участие в апробации: регби/ мужчины (26 исследуемых), футбол/женщины (31 исследуемых), бокс/ женщины (12 исследуемых), вольная борьба/ женщины (22 исследуемых), биатлон/женщины, мужчины (14 исследуемых), парусный спорт/ женщины, мужчины (27 исследуемых), сноуборд/женщины, мужчины (26 исследуемых), самбо/женщины, мужчины (44 исследуемых). Средний возраст испытуемых составил $19 \pm 5,6$ лет.

По данным углубленных медицинских обследований (УМО), содержащимся в Федеральной государственной информационной системе «Медицинская информационно-аналитическая система по "Функционированию и ведению электронного регистра состояния здоровья спортсменов сборных команд Российской Федерации"» (ФГИС МИАС), проведен анализ распространенности травм, заболеваний и состояний, оказывающих влияние на постуральные функции спортсменов. Выборка содержала 34791 запись результатов углубленных медицинских обследований спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации.

Всем спортсменам участникам исследования (202 человека) было проведено тестирование постурального баланса с помощью разработанного аппаратно-программного комплекса в день прохождения УМО. Для дальнейшего анализа были отобраны результаты 41 спортсмена в связи с выявленными отклонениями в состоянии здоровья, которые могут оказать негативное влияние на поддержание функций равновесия.

Был проведен статистический анализ и определены средние показатели по каждому параметру в исследовании постурального баланса: площадь проекции общего центр масс (ПОЦМ) и длина пути ПОЦМ в европейской, американской стоках (ЕС и АС соответственно), стойке на одной ноге (ОН), тандемной стойки (ТС). С целью оценки

влияния зрительного анализатора на поддержание функции равновесия все тесты были проведены с открытыми (ОГ) и закрытыми (ЗГ) глазами (Таблица 1).

Таблица 1 – Расчет показателей исследования постуральных функций

Параметр	Медиана	25 квартиль	75 квартиль
площадь ПОЦМ ЕСОГ	174,10	84,645	322,12
длина пути ПОЦМ ЕСОГ	966,02	624,3825	1698,67
площадь ПОЦМ ЕСЗГ	164,67	91,62	299,72
длина пути ПОЦМ ЕСЗГ	1128,65	703,1675	1606,2575
площадь ПОЦМ АСОГ	88,24	42,595	172,63
длина пути ПОЦМ АСОГ	973,08	624,015	1621,155
площадь ПОЦМ АСЗГ	75,30	37,6925	156,0575
длина пути ПОЦМ АСЗГ	830,15	503,975	1348,95
площадь ПОЦМ ОНОГ	732,22	400,24	1288,155
длина пути ПОЦМ ОНОГ	2284,60	1546,295	3704,2
площадь ПОЦМ ОНЗГ	2128,73	1158,13	3781,645
длина пути ПОЦМ ОНЗГ	3483,68	2394,63	5510,77
площадь ПОЦМ ТСОГ	538,06	268,6	1034,63
длина пути ПОЦМ ТСОГ	2215,84	1156,405	3384,56
площадь ПОЦМ ТСЗГ	851,90	431,6825	1705,73
длина пути ПОЦМ ТСЗГ	2444,63	1377,25	4144,05

Анализ результатов диагностики постуральных функций проводился по следующему алгоритму:

1 Этап. Начальный этап оценки - «Скрининг». Оценка балансометрических параметров в Американской и Европейской стойках с открытыми глазами.

2 Этап. «Проприоцептивный» этап оценки. Оценка балансометрических параметров в Американской и Европейской стойках с закрытыми глазами.

3 Этап. «Оценка асимметрий опорной реакции». Анализ балансометрических параметров в стойке на одной ноге.

4. Глобальная оценка функционального состояния механизмов регуляции позы. Анализ параметров тандемной стойки с открытыми/закрытыми глазами.

На основании анализа данных тестирования постуральных функций спортсмены были разделены на три группы: компенсация, субкомпенсация и декомпенсация. В группу компенсации вошли спортсмены, значения параметров тестирования которых не превышают значения медианы (7 биатлонистов, 1 спортсмен из парусного спорта,

2 сноубордиста, 2 самбиста и 2 футболиста). В группу субкомпенсация вошли спортсмены, значения параметров которых находятся в диапазоне от медианы до 75 квартиля (6 самбистов, 1 футболист, 1 биатлонист, 1 регбист, 1 спортсмен из парусного спорта). В группу декомпенсация вошли спортсмены, значения параметров которых превышают 75 квартиль (5 регбистов, 6 самбистов, 4 сноубордиста, 2 спортсмена из парусного спорта).

Врачам спортивных сборных команд были даны рекомендации соответственно для каждой из групп. Группе компенсация/субкомпенсация может быть рекомендован медицинский осмотр и динамическое наблюдение. Группе декомпенсации рекомендована консультация медицинского специалиста соответствующего профиля и проведение восстановительных мероприятий.

Выводы. Эффективность АПК определяется эргономичностью, скоростью проводимости исследования, что ведет за собой к возможным значимым социально-экономическим эффектом за счет повышения эффективности медико-биологического обеспечения спортсменов сборных команд Российской Федерации. Перспективы использование данного комплекса обеспечит в «полевых условиях» объективную экстренную и своевременную мобильную диагностику травм и заболеваний, характеризующихся нарушением равновесия.

ПРИМЕНЕНИЕ L-ГЛУТАМИНА В СПОРТИВНОЙ ПРАКТИКЕ

Зоренко А.В.¹, Сливин А.В.², Ефимов П.В.², Купеев М.В.¹, Ядгаров М.Я.¹, Базанович С.А.¹, Парастаев С.А.^{1,2,3}

¹ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации» ФМБА России (ФГБУ ФНКЦСМиР ФМБА России)

²ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ)

³Общероссийская общественная организация «Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов» (РАСМИРБИ)

Введение: Аминокислота глутамин, участвуя в обеспечение многих метаболических процессов, прежде всего, в скелетной мускулатуре, является в то же время основным энергетическим субстратом для иммунокомпетентных клеток. В стрессовых ситуациях, к которым относится и воздействие избыточных физических нагрузок, уровень глутамина в плазме снижается, что сопровождается широким спектром негативных последствий, в частности, повышением заболеваемости острыми инфекциями верхнего отдела респираторного тракта на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям и в ходе их проведения. При этом доказано, что потребление экзогенного глутамина способствует снижению выраженности данного феномена.

Цель работы: Изучить возможности восстановления глутаминовой недостаточности с помощью фармаконутриентной поддержки.

Материалы и методы: в исследовании приняло участие 20 спортсменов – 10 мужчин и 10 женщин, средний возраст которых на момент проведения исследования составил $22 \pm 2,65$ года. Все атлеты – игроки клубной команды по хоккею на траве, их спортивная квалификация – КМС и выше; период годичного цикла подготовки – подготовительный. В

ходе первого из предусмотренных протоколом исследования визитов спортсменов методом рандомизации распределили на 3 группы. Представителям групп I и II (по 7 человек в каждой) в первые 2 недели испытаний была предложена добавка к их обычному рациону в виде глутамин-содержащих препаратов: группа I принимала препарат для лечебного питания «Глутамин плюс» с абсолютным содержанием L-глутамина 9.2 г на одно саше, по 1 саше в сутки (в 2 приема); группе II был назначен "Nutrend Glutamine Compressed Caps" с абсолютным содержанием L-глутамина 1.4 г на одну капсулу, по 6 капсул в сутки. Последующие 2 недели испытуемые из этих групп каких-либо средств специализированного питания не получали. Участники из группы III (6 человек) в первые 2 недели исследования получали метаболически инертную субстанцию – микрокристаллическую целлюлозу (МКЦ), 6 капсул по 500 мг МКЦ в сутки; последующие 2 недели исследования испытуемые из данной группы принимали «Глутамин Плюс» по 2 саше в сутки, т.е. 18,4 г субстанции. Во время исследования всем участникам производился забор биологического материала (кровь) в трех временных точках: до начала исследования, а также на его 15-й и 28-й дни. Определению подлежали следующие параметры биохимического спектра: общий белок, γ -глутаминтрансфераза, интерлейкины-8 и -10 (ИЛ-8, -10), глутамин (ГЛН), глутаминовая кислота (ГЛК), аргинин (АРГ), соматотропный гормон (СТГ). Статистическая обработка данных выполнялась в программе IBM SPSS Statistics 23.0. Для оценки типа распределения количественных характеристик использовался критерий Шапиро-Уилка с критическим уровнем значимости 0,05, и поскольку распределение значений по всем параметрам оказалось отличным от нормального, анализ данных был проведен с использованием непараметрических методов. Для выяснения различий по исследуемым показателям внутри группы было предложено использовать непараметрический критерий Фридмана. Для обнаружения статистических различий между исследуемыми группами как до, так и после воздействия, использовали критерия Краскела-Уоллиса с критическим уровнем значимости 0,05.

Результаты: При межгрупповом сравнении данных первичного обследования различий не выявлено, что подтвердило правомерность дальнейших сопоставлений. В первые две недели наблюдалось менее выраженное снижение показателей ГЛН и ГЛК ($p=0,001$) в группах I и II, в сравнении с группой III (контроль); в то же время на фоне проводимых мероприятий наблюдался менее интенсивный рост показателя ИЛ-8 ($p=0,018$), при этом снижение показателя АРГ в контрольной группе было более выраженным, чем в группах I и II ($p=0,001$). При сравнении показателей группы III с 15 по 28 день исследования (удвоенная доза глутамина) был отмечен значительный рост параметров ГЛН и АРГ ($p=0,001$ для каждого из параметров); также продемонстрировано выраженное снижение ИЛ-8 и ГЛК ($p=0,025$ и $0,014$, соответственно). Уровни общего белка и СТГ в процессе применения глутамина не изменялись.

Выводы:

1. Включение глутамина в программы медико-биологического обеспечения подготовительного периода обосновано его выраженным влиянием на аминокислотный профиль – уменьшение выраженности падения уровня глутамина на фоне интенсивных нагрузок, особенно при приеме его более высоких количеств.

2. Осознанному предпочтению фармаконутриента «Глутамин Плюс» (по сравнению с иными формами выпуска данной аминокислоты) способствуют 2 аргумента: высокие

органолептические характеристики, а также статус препарата для лечебного питания, что дает уверенность в качестве продукта (прежде всего, в отношении его безопасности).

3. «Глутамин Плюс» обладает более сбалансированным влиянием на аминокислотный спектр на фоне интенсивных нагрузок: повышение уровня аргинина после курса глутамина, особенно после потребления удвоенной дозы (18 г в сутки), свидетельствует о переходе метаболизма иммунокомпетентных клеток на преимущественное потребление в качестве энергетического субстрата глутамина, что, с физиологической точки зрения, более оптимально, нежели обеспечение потребностей в энергии аргинином; кроме того, полученные данные позволяют предположить, что повышение уровня аргинина является критерием достаточности поступления экзогенного глутамина.

ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМ В ПАУЭРЛИФТИНГЕ

Калабин О.В., Крутиков А.К.

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров

Одним из наиболее травмоопасных видов спорта, появившихся в последнее время и завоевавших интерес и привязанность молодежи, является пауэрлифтинг (силовое троеборье). Он представляет собой три соревновательных упражнения со штангой, наиболее точно определяющие уровень силы человека: приседание со штангой на плечах, жим штанги лежа и становая тяга. Система спортивной подготовки в спорте высших достижений, по мнению специалистов [1, 2], при неправильной организации тренировочного процесса может вызвать патологию различных органов и систем. Многие заболевания, выявляемые у профессиональных работников физической культуры и спорта после их ухода из большого спорта, часто «закладываются» уже в начале их спортивной карьеры. В большей степени это касается лиц, имеющих высокую спортивную квалификацию и стаж в спорте высших достижений не менее 10 лет. Многими исследованиями [3, 4] установлено возникновение целого ряда патологических состояний у действующих спортсменов и после завершения карьеры в спорте высших достижений. Не вызывает сомнений, что предупредить появление у высококлассных спортсменов различных отклонений в состоянии здоровья способна лишь система спортивной подготовки, отвечающая научным требованиям, регламентирующая дозированность физических нагрузок индивидуально для каждого спортсмена. Объем и интенсивность тренировочных нагрузок в спорте высших достижений следует повышать при строгом соблюдении научно-обоснованного режима, обязательном проведении восстановительных мероприятий и врачебном контроле, включающем широкий набор методов обследования и экспресс-диагностики [5, 6].

Особенно опасны занятия спортом при наличии какого-либо хронического заболевания. Не обнаруженная вовремя патология под влиянием интенсивной тренировки на фоне развивающегося переутомления усугубляется и позже проявляется в виде выраженных патологических изменений. Таких спортсменов приходится отстранять от тренировок по состоянию здоровья до полного выздоровления. Гораздо хуже, если они вынуждены покинуть спорт вследствие развивающейся тяжелой патологии. Многих травм можно избежать, соблюдая некоторые правила безопасности силовой подготовки. Прежде

всего это правильная и продолжительная разминка, которая должна включать в себя аэробные упражнения на кардиотренажерах и обеспечивать выделение в суставных сумках синовиальной жидкости, повышение эластичности сухожилий, мышц и связок в результате притока крови и их нагрева. Также особое внимание необходимо уделять правильной технике выполнения силовых упражнений, которую нужно совершенствовать с весом не более 50% от максимального. Избегать скручивания тела за счет широкой постановки ног и укрепления мышц кора. Кроме того, для предупреждения травм необходимо использовать следующий инвентарь:

1. Тяжелоатлетический пояс. Большинство людей, начинающих заниматься в спортзале, думают, что тяжелоатлетический пояс защищает поясницу путем давления на мышцы спины. Пояс защищает мышцы брюшного пресса от растяжения и риска возникновения грыжи при поднятии тяжелых весов. Во-вторых, сжатие брюшной полости повышает внутрибрюшное давление, которое как бы подпирает мышцы спины изнутри. Поэтому расширения пояса на задней части, которое имеет большинство поясов, не имеет смысла. Поэтому просто необходимо иметь достаточно широкий пояс по всей своей длине. Тем не менее пояс стоит использовать только при поднятии околопредельных весов на тренировках и для показа максимальных результатов на соревнованиях.

2. Бинты являются вторым главным элементом инвентаря, который используется в предсоревновательном цикле спортсмена. Атлет должен бинтоваться туго, но в пределах разумного. Бинты подразделяются на коленные и кистевые. Основная задача бинтов – это защита суставов от травм, а во время выполнения приседаний бинты также помогают встать. Качество этой помощи будет зависеть от вашей техники, и конечно, от типа и качества используемых бинтов. Во время выполнения многих упражнений на запястья рук ложится огромная нагрузка. Бинты фиксируют запястья и уменьшат нагрузку на них.

3. Гетры являются обязательным элементом одежды. По правилам IPF – для выполнения становой тяги необходимо надевать гетры, защищающие голень. Гетры защищают кожу на голени при скольжении штанги как при выполнении подхода на соревновании, так и при тренировке.

4. Комбенизон жестко обхватывает верх бедра, таз и спину. По этой причине подвижность тазобедренного сустава снижается, и в фазе «просаживания», кроме силы спортсмена, начинает действовать сила упругости материала, что несколько облегчает вставание.

5. Штангетки – это обувь, которую применяют для тренировок и выступлений штангисты (отсюда и название). Однако их с успехом применяют и в пауэрлифтинге (жиме штанги лежа и приседаниях). Основное ее отличие состоит в том, что это жесткая, кожаная обувь, которая туго шнуруется по всей длине и имеет жесткую подошву и небольшой твердый каблук, чтобы не заваливаться назад. Именно стопы во время работы с тяжелым весом получают огромную нагрузку. Поэтому ноги должны получать хорошую опору для возможности легко удерживать равновесие. Во время выполнения упражнений стопа должна быть жестко зафиксирована, поэтому обувь для пауэрлифтинга с высокой шнуровкой и выполнена из кожи.

6. В пауэрлифтинге используются два вещества – магнезия и тальк, которые обладают прямо противоположным действием. Магнезия - белый порошок, состоящий из карбоната и гидроксида магния, используется для уменьшения потливости рук и предотвращения скольжения (увеличивает трение). Тальк – минерал, относящийся к

слоистым силикатам, используется для уменьшения трения. Пауэрлифтеры при выполнении становой тяги смазывают бедра тальком, чтобы гриф скользил по ним легче.

Снизить травматизм и негативные последствия силовых нагрузок можно применяя некоторые принципы силовой тренировки:

а) большой ошибкой, особенно у начинающих спортсменов, является резкое прекращение тренировки, в конце которой необходимо выполнить еще несколько подходов с малым весом, направленных на совершенствование техники и снижения уровня лактата;

б) после каждой тренировки нужно выполнять упражнения на гибкость (стретчинг) для снятия остаточного сокращения в мышцах и фасциях.

Большую роль при обеспечении безопасности тренировочного процесса играет соблюдение инструкций по технике безопасности во время тренировки. Необходимо знать технику выполнения соревновательных упражнений, грамотно распределить нагрузку на тренировке, рассчитать время отдыха, чтобы мышцы получили необходимый им отдых и успели восстановиться.

Литература:

1. Авсиевич В.Н. Профилактика спортивного травматизма у юных спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом // Молодой ученый. - 2016. - № 7 (111). - С. 361-363.

2. Минов М.Ю. Влияние занятий пауэрлифтингом на состояние здоровья студентов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2011. - № 3. - С. 215–218.

3. Спатаева М.Х. Стратегия подготовки спортсменов в пауэрлифтинге: Монография / М.Х. Спатаева, Т.П. Замчий // Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013. - 112 с.

4. Физиологический пауэрлифтинг: Монография. / Под ред. В.А. Таймазова, А.А. Хадарцева // Тула: Тульский полиграфист, 2013. - 120 с.

5. Шейко Б.И. Пауэрлифтинг от новичка до мастера / Б.И. Шейко, П.С. Горулев, Э.Р. Румянцева, Р.А. Цедов, // Москва, 2013. - 560 с.: ил.

6. Шутова Т.Н. Моделирование тренировочного процесса квалифицированных пауэрлифтеров. Монография. / Т.Н. Шутова, А.П. Додонов // Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2017. - 78 с.

ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ ГОРМОНА РОСТА ПРИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ СРЕДИ МОЛОДЫХ ДЗЮДОИСТОВ.

Кирьякиду Э.Х., Салихова С.А.

Республиканский научно-практический центр спортивной медицины

Спорт занимает важную роль в физическом развитии подростков. Высокая работоспособность и физическая адаптация напрямую зависит от эффективности выполняемых упражнений в тренировочном процессе. Слишком малая либо большая тренировочная нагрузка оказывает влияние на показатели физического и умственного развития. Поэтому очень важно найти объективные показатели между тренировочной нагрузкой и толерантностью спортсмена. Нормальное физическое развитие подростков в значительной степени регулируется действием гормона роста (инсулиноподобный фактор

роста-I), где влияние физической тренировки на реакцию IGF-1 остается не до конца изученным.

Цель работы: оценить изменения гормона роста (IGF-1) и его влияние на ростовые показатели между подростками дзюдоистами и подростками посещающих уроки физической культуры.

Материалы и методы:

В исследовании приняли участие 16 подростков дзюдоистов спортивного клуба «Пантера» города Ташкента (возраст $14,5 \pm 0,4$). Восемнадцать испытуемых (возраст: $14,3 \pm 0,3$) были отнесены к контрольной группе (мальчики, не занимающиеся спортом) общеобразовательной школы №187. Исследование проводилось в январе 2020 года в течение 2 дней и в сентябре 2020 года на основе тестирования, где все испытуемые выполняли одинаковую стандартизированную 15-минутную разминку, состоящую из низкоинтенсивного бега, серии динамических упражнений на растяжку и короткие ускорения. Каждый участник прошел медицинское обследование и антропометрические измерения (рост, масса тела, толщина кожных складок). Все измерения были сделаны утром между 07:30 и 08:30 одним и тем же исследователем. Образцы крови были взяты у всех участников между 7:00 и 8:30 утра после ночного голодания в течение той же недели, что и физические тесты, антропометрические измерения. Кровь центрифугировали, а извлеченную сыворотку хранили замороженной при температуре -80°C до проведения анализа.

Результаты:

Анализ антропометрических параметров (вес, рост и % жира в организме) показал значительное увеличение роста и веса всех испытуемых-подростков, причем подростки дзюдоисты оставались выше по сравнению с контрольной группой в течение двух контролируемых периодов времени, но у контрольной группы существенных изменений в % жировых отложений за любой период времени не наблюдалось. Основные результаты исследования показали значительные повышения уровней концентрации IGF-1 и увеличения показателей физической подготовленности (прыжковые тесты и 30-метровый спринт) у юных дзюдоистов по сравнению с контрольной группой (где никаких изменений не наблюдалось). Эти различия могут быть объяснены постепенной адаптацией к физическим нагрузкам, в процессе тренировочной деятельности.

Вывод:

Результаты антропометрических характеристик, показателей физической подготовленности и гормональных концентраций у юных дзюдоистов по сравнению с контрольной группой предполагают, что занятие спортом может привести к увеличению концентрации IGF-1 в сравнении с контрольными субъектами, общие уровни IGF-1 коррелирующие с показателями физической подготовленности можно рассматривать как маркеры физической подготовленности у молодых спортсменов.

К ВОПРОСУ О ЗНАЧИМОСТИ ГЕНА МИОСТАТИНА

Котова М.В.¹, Аксенов М.О.^{1,2}

¹*Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова, Россия, г. Улан-Удэ*

²*Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Россия, г. Москва*

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Республики Бурятия в рамках научного проекта № 18-413-030001

Введение. За последние несколько лет был выявлен повышенный интерес к миостатину, белку, ингибирующему рост и дифференцировку мышечной ткани. Данный белок кодируется геном MSTN (также называемым «фактором дифференцировки роста 8», GDF-8), и является негативным регулятором роста мышечной массы. Миостатин был открыт в 1997 году посредством генной инженерии с помощью метода генного нокаута генетиками Си-Джин Ли и Александрой МакФеррон в университете им. Джона Хопкинса [7]. В ходе экспериментов были выведены мыши, гомозиготные по нокауту гена фактора дифференцировки роста 8 (GDF-8), имевшие более чем двукратное увеличение массы скелетных мышц. Было выявлено, что белок GDF-8 ингибирует рост и развитие мышечной ткани у ряда позвоночных животных, включая человека, в результате чего он получил название «миостатин» [1].

В тканях животных миостатин экспрессируется преимущественно в клетках скелетных мышц, и в меньшей степени – в жировой и миокардиальной тканях [1]. Кроме того, миостатин был обнаружен в кровотоке, и, хотя его функциональные последствия циркуляции ещё исследуются учёными, предполагается, что данный белок может действовать в качестве гормонального сигнала. При его отключении происходит резкое увеличение мышечной массы без соответствующего увеличения количества жировой ткани. У взрослых особей при силовых нагрузках миостатин также принимает участие в адаптации скелетных мышц и сухожилий к нагрузке, поскольку способствует их ремоделированию.

Аминокислотная замена Lys (K) 153Arg (R) была обнаружена в активном зрелом пептиде белка миостатина. Теоретически он может влиять на протеолитический процессинг с помощью своего пропептида, что приводит к пролиферации миобластов и дифференцировки мышечной ткани. Частота мутантного аллеля R составляет около 3–4% среди европеоидов, а частота мутантных гомозигот (RR) встречается менее 1% [6]. Такая низкая аллельная частота ограничивает возможность изучения больших групп людей, имеющих вариант аллеля R. На сегодняшний день опубликованные данные о полиморфизме MSTN K153R и фенотипах мышц человека дали противоречивые результаты, частично связанные с межэтническими и гендерными различиями. Известно, что полиморфизм K153R (rs1805086) может влиять на фенотип мышц у пожилых людей, а также он связан с силовыми показателями и производством пиковой мощности во время мышечных сокращений как у спортсменов силовых и скоростно-силовых видов спорта, так и у молодых людей, не занимающихся спортом [6].

Результаты исследования. В работе по вариациям последовательности гена миостатина [Ferrell, R. E., Conte, V., Lawrence, E. C., Roth, S. M., Hagberg, J. M., & Hurley, B. F.] секвенирование выбранных областей гена и генотипирование общих вариантов было

выполнено в сравнительной выборке из 96 случайно выбранных субъектов европеоидной расы и 96 афроамериканцев из общей популяции. Сто пятьдесят три субъекта, в том числе 127 мужчин и 26 женщин, были классифицированы по величине увеличения мышечной массы впоследствии силовых тренировок. Было установлено, что аллельный вариант K153R может изменять функцию продукта гена миостатина и распределение питательных веществ у индивидуумов, гетерозиготных или гомозиготных по вариантному аллелю. Также было выдвинуто предположение о влиянии K153R на функцию миостатина, в частности о его влиянии на увеличение мышечной массы в ответ на силовые тренировки.

При исследовании по оценке роли миостатина и генов нейротрансмиссии в высоких спортивных достижениях [Filonzi, L., Franchini, N., Vaghi, M., Chiesa, S., Marzano, F. N.], участники были разделены на две группы: экспериментальную, куда вошли 50 элитных спортсменов мирового уровня, и контрольную, состоящую из 100 спортсменов-любителей. Гомозиготный аллель КК полиморфизма K153R был выявлен у обеих групп (86% и 92% соответственно). Гетерозиготный генотип KR был обнаружен у 14,0% спортсменов высокого уровня и у 6,0% спортсменов контрольной группы. Аллель К был наиболее распространенной формой в обеих группах: 93,0% против 95,0% в элите и контроле соответственно. Среди всех исследованных образцов только 2 спортсмена из контрольной группы показали гомозиготный генотип по менее распространенному аллелю R на участке экзона 2, в то время как ни один из элитных спортсменов не имел такого же гомозиготного генотипа.

В исследовании по оценке полиморфизмов гена миостатина [Usac G., Eroglu O., Zileli R.] приняли участие 79 добровольцев: 24 национальных турецких армрестлеров, 21 турецких армрестлеров-любителей и 34 человека, ведущих сидячий образ жизни. В результате исследования данных о полиморфизме rs1805086 и гена MSTN было установлено, что генотип MSTN 153KK равен 100.0% как у национальных, так и у любительских армрестлеров, а среди людей, ведущих малоподвижный образ жизни, преобладало 94,12%. Генотип KR отмечен у 5,88% людей, ведущих малоподвижный образ жизни. Результаты показали наличие связи между полиморфизмом миостатина K153R и мышечной массой и силой у испытуемых обеих групп, как у профессиональных спортсменов, так и у людей, ведущих сидячий образ жизни [5].

Закключение. Предварительно проведенный нами мета-анализ по Odds Ratio показал значение в 3.10, смещение показателей произошло от 1 вправо, что свидетельствует о наличии предпосылки к положительной связи между мышечной массой и силой у испытуемых. Статистическая значимость определялась по критерию $\chi^2=2,5$ в результате чего был получен уровень статистической значимости $P=0,29$. На сегодняшний день связь прослеживается, однако пока не в пределах допустимой ошибки, поэтому требуются более углубленные исследования с большим количеством испытуемых.

Литература

1. Аксенов М. О. Генетические факторы адаптации к тренировочным нагрузкам в тяжелоатлетических видах спорта / М. О. Аксенов // Вестник Бурятского государственного университета. – 2017. – Вып. 1. – С. 126–136.
2. Костюнина Д.С., Иванова А.Д., Смирнова О.В. Миостатин: 20 лет спустя // Физиология человека. – 2018. – Т. 44. № 1. С. 88-101.

3. Ferrell R. E., Conte V., Lawrence E. C., Roth S. M., Hagberg J. M., Hurley B. F. Frequent sequence variation in the human myostatin (GDF8) gene as a marker for analysis of muscle-related phenotypes // *Genomics*. – 1999. – V. 62, № 2. – P. 203-207.
4. Filonzi L., Franchini N., Vaghi M., Chiesa S., Nonnis Marzano F. The potential role of myostatin and neurotransmission genes in elite sport performances // *Journal of Biosciences*. – 2015. – V. 40, № 3. – P. 531-537.
5. McPherron A. C., Lawler A. M., Lee S. J. Regulation of skeletal muscle mass in mice by a new TGF-beta superfamily member // *Nature*. – 1997. – V. 387, № 6628. – P. 83-90.
6. Santiago C., Ruiz J. R., Rodriguez-Romo G., Fiuza-Luces C., Yvert T., Gonzalez-Freire M., Gomez-Gallego F., Moran M., Lucia A. The K153R Polymorphism in the Myostatin Gene and Muscle Power Phenotypes in Young, Non-Athletic Men // *Plos One*. – 2011. – V. 6, № 1. – P. 5.
7. Usac G., Eroglu O., Zileli R. The Evaluation of RS1805086 and RS1805065 Polymorphisms in Mstn Gene and Anthropometric Properties of National and Amateur Arm Wrestlers// *International Journal of Morphology*. – 2020. – V. 38, № 4. – P. 1148-1154.

СИНДРОМ ПЕРЕУТОМЛЕНИЯ: ПРЕДИКТОРЫ И БИОМАРКЕРЫ (обзор зарубежных публикаций)

Курашвили В.А.¹, Парастаев С.А.¹, Поляев Б.А.¹

*¹Кафедра реабилитации, спортивной медицины и физической культуры
Российского научно-исследовательского медицинского университета имени
Пирогова*

Аннотация. Данный обзор посвящен проблеме кумуляции у спортсменов негативных последствий утомления: переутомления (в его последовательно возникающих формах - функциональной и нефункциональной), которые при неблагоприятном стечении обстоятельств могут постепенно трансформироваться в синдром перетренированности. Приведены новые данные об использовании метаболических предикторов для диагностики перетренированности у юных спортсменов. Показано, что синдром перетренированности (Overtraining Syndrome - OTS) рассматривается в настоящее время как наиболее тяжелое последствие утомления, развивающееся в результате кумуляции его эффектов на фоне недостаточного восстановления и относительного дефицита энергии (Low energy availability, EA).

Ключевые слова: последствий утомления, юные спортсмены, метаболические предикторы, синдром перетренированности, относительный дефицит энергии.

Имеющиеся данные указывают, что синдрому перетренированности подвержены ~ 20-30% юных спортсменов. Симптомы, о которых чаще всего сообщают, аналогичны тем, которые наблюдаются у перетренированных взрослых спортсменов: повышенное восприятие усилий во время упражнений, частые инфекции верхних дыхательных путей, болезненность мышц, нарушения сна, потеря аппетита, расстройства настроения, вспыльчивость, снижение интереса к тренировкам и соревнованиям, снижение уверенности в себе, неспособность сосредоточиться.

Изучение причин развития синдрома перетренированности (СП) у юных спортсменов показало, что сравнение опубликованных данных связано со значительными

трудностями ввиду того, что-либо привлекалось ограниченное число участников, либо не проводилась дифференциация по гендерному признаку. Трудно провести различия в распространенности между разными видами спорта, между командными и индивидуальными видами спорта.

Тем не менее, по данным у элитных бегунов на длинные дистанции частота СП составила 60% и 64% у женщин и мужчин, соответственно.

Для объяснения синдрома перетренированности используются многочисленные гипотезы, каждая из которых имеет свои сильные и слабые стороны. Каждая теория сосредоточена вокруг ключевого параметра, дисбаланс которого может привести к перетренированности в ходе выполнения длительных нагрузок с высокой интенсивностью. Очевидно, что ни один отдельно взятый маркер не может быть использован для диагностических целей.

В последние годы значительно внимание привлекает гипотеза относительного дефицита энергии в спорте (Low energy availability, EA). Это состояние возникает, когда потребляется недостаточно калорий для поддержания расхода энергии на физические упражнения, что приводит к нарушению физиологических процессов. Проблемы со здоровьем, связанные с длительным низким уровнем EA, включают либидо, желудочно-кишечную и сердечно-сосудистую дисфункцию и ухудшение здоровья костей, которые могут способствовать ухудшению спортивных результатов. Кроме того, как у женщин, так и у мужчин отмечается снижение плотности костной ткани.

В отличие от других проявлений относительного дефицита энергии нарушение состояния костной ткани часто развивается незаметно для спортсмена и, вероятнее всего, является необратимым, поскольку отсутствие нормального прироста костной массы в юношеский период, как правило, в дальнейшем не может быть полностью скорректировано.

К числу клинических последствий низкой массы костной ткани можно отнести повышенный риск усталостных переломов. Эти повреждения происходят в результате накопления микротрещин костной ткани в условиях повторяющихся механических воздействий при тренировках, когда должное заживление микротрещин не может быть реализовано при нарушении метаболизма кости.

Исследования показали, что 40 ккал/кг тощей массы тела (ТМТ) может служить в качестве порогового значения. Однако другими авторами установлено, что значение 30 – 45 ккал/кг ТМТ уже должно считаться недостаточной и спортсмены должны оставаться в этом диапазоне только в течение короткого периода времени, например при стремлении снизить массу тела. Клинические исследования показали, что ЭА <30 ккал / кг FFM, по-видимому, является порогом, при котором серьезные последствия для здоровья могут наблюдаться уже через 5 дней у здоровых молодых женщин.

Заключение

Эффективная реализация стратегии купирования синдрома перетренированности диктует необходимость поддержания энергетического баланса, сохранение необходимой плотности костной ткани и оптимизацию процессов постнагрузочного восстановления.

СКРЫТЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У СПОРТСМЕНОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В БОКСЕ

Лагода С.О., Алексанянц Г.Д.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма» (ФГБОУ ВО КГУФКСТ), г. Краснодар

В настоящее время установлено, что когнитивно-психическая сфера наиболее подвержена негативным изменениям при длительной экспозиции черепно-мозговых травм, включая повреждения субклинической значимости. Подобные состояния характерны для большинства травмоопасных видов спорта, в том числе являются «нормой» для контактных единоборств. Диагностика нарушений когнитивных функций ограничена отсроченной клинической манифестацией и кумуляцией эффектов от предшествующих травматических воздействий. Дополнительную сложность в рассматриваемую проблему вносит неуклонное снижение общего уровня состояния здоровья юных спортсменов и увеличение числа лиц с малыми аномалиями развития, наблюдаемые в последние десятилетия.

Цель исследования – изучить скрытые изменения когнитивных функций у спортсменов, специализирующихся в боксе.

Материалы и методы. Нами проводилось обследование 44 боксеров мужского пола различной спортивной квалификации (от 3-го юношеского разряда до мастера спорта) и возраста (от 10 до 30 лет) до тренировки, включающее в себя проведение двух проб в различных вариациях: на когнитивные функции по протоколу «Унифицированная оценка сотрясения головного мозга» (англ. Standardized Assessment of Concussion, далее – SAC) и корректурных проб в виде теста Тулуз-Пьерона. Результаты сравнивались с возрастными нормативными значениями [1-2]. Отдельные группы спортсменов, численностью 9 и 10 человек, прошли тест Тулуз-Пьерона до и после тренировки со спарринг-партнером и силовой тренировки.

Результаты и обсуждения. При проведении исследования по протоколу SAC наибольшие затруднения у боксеров вызвали задания на концентрацию внимания: средний балл за этот раздел варьировался от 0 до 5 (медиана — 2), среднее значение — 2,2 ($\sigma=1,3$), что ниже описываемых в зарубежной литературе для других спортивных дисциплин [2-3]. Итоговый балл за выполнение всего протокола SAC при использовании списка из 5 слов составил 24,8 ($\sigma=1,9$). Полученное значение подобно результатам, описываемыми зарубежными авторами [4-5], однако нами установлено, что применение списка из 5 слов не вызвало затруднения даже у наиболее юных участников обследования (возраст 11-13 лет), продемонстрировав выраженный «эффект потолка» теста. При применении списка из 10 слов итоговый балл составил 31,8 ($\sigma=5,7$), что ниже описываемых исследователями в литературе (34,7 при $\sigma=5,3$) [3]. При анализе итогового балла протокола SAC нами были отмечены резко выделяющиеся крайне низкие результаты отдельных спортсменов различного возраста. Согласно классификации по Black, 2020 [2], низкий результат получили 2 спортсмена (11%, возраст 18 и 21 год), крайне низкий результат – 3 спортсмена (17%, возраст 10, 17 и 19 лет). Выраженные индивидуальные различия обосновывают необходимость выделения группы риска и проведения дополнительного углубленного неврологического обследования этих спортсменов.

Недостижение показателей возрастных нормы при проведении теста Тулуз-Пьерона отмечается у 17 (40%) испытуемых по скорости выполнения теста, у 17 (40%) – по точности выполнения и у 8 (19%) обследуемых спортсменов выявлено недостижение показателей обоих параметров. Высокая доля участников с низкими показателями для своей возрастной нормы свидетельствует о достаточной распространенности нарушений основных характеристик внимания (концентрация, устойчивость, переключаемость) и психомоторного темпа у боксеров.

Результаты проведения корректурных проб до и после тренировочного занятия демонстрируют достоверное увеличение скорости выполнения теста после тренировки со спарринг-партнером ($p < 0,001$). Это позволяет предположить, что вслед за максимальной краткосрочной активизацией концентрации внимания в период тренировки и её осцилляторных изменений в срочном постнагрузочном периоде наблюдается возможное отставленное пролонгированное «торможение» данной функции. При этом нельзя не отметить, что отчетливое снижение результатов скорости выполнения теста после тренировки наблюдалось только у спортсменов, продемонстрировавших атипично высокие результаты до тренировки (соблюдается «закон» исходного уровня).

Выводы. Согласно полученным данным, у боксеров мужского пола различного возраста и уровня спортивной квалификации наиболее часто когнитивные нарушения проявляются снижением концентрации внимания. Эффективными инструментами для выявления данных нарушений являются протокол SAC с использованием списка из 10 слов и корректурная проба в виде теста Тулуз-Пьерона. В срочном постнагрузочном периоде отмечается кратковременное улучшение когнитивных функций, выраженность эффекта зависит от типа нагрузки. Распространенность отклонений свидетельствует о необходимости проведения углубленного неврологического обследования представителей всех травмоопасных видов спорта, в том числе бокса. Значительные индивидуальные различия создают необходимость в формировании групп риска.

Список литературы:

1. Ясюкова Л. А. Оптимизация обучения и развития детей с ММД. Диагностика и компенсация минимальных мозговых дисфункций. Методическое руководство //СПб.: ГП «Иматон. – 1997
2. Black A. M., Miutz L. N., Kv V. W., Schneider K. J., Yeates K. O., Emery C. A. Baseline performance of high school rugby players on the Sport Concussion Assessment Tool 5 //Journal of athletic training. – 2020. – Т. 55. – №. 2. – С. 116-123.
3. Petit K. M., Savage J. L., Bretzin A. C., Anderson M., Covassin T. The Sport Concussion Assessment Tool-5 (SCAT5): Baseline Assessments in NCAA Division I Collegiate Student-Athletes //International Journal of Exercise Science. – 2020. – Т. 13. – №. 3. – С. 1143.
4. Snyder A. R., Bauer R. M., Health IMPACTS for Florida Network. A normative study of the sport concussion assessment tool (SCAT2) in children and adolescents //The Clinical Neuropsychologist. – 2014. – Т. 28. – №. 7. – С. 1091-1103.
- Snedden T. R., Brooks M. A., Hetzel S., McGuine T. Normative values of the Sport Concussion Assessment Tool 3 (SCAT3) in high school athletes //Clinical journal of sport medicine. – 2017. – Т. 27. – №. 5. – С. 462-467.

ВЛИЯНИЕ АБДОМИНАЛЬНОЙ ДЕКОМПРЕССИИ НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РИТМА СЕРДЦА СПОРТСМЕНОВ ПОЖАРНО-ПРИКЛАДНОГО СПОРТА

Ломазова Е.В., Слепова Д.А., Калинин А.В., Слепов Д.А

¹*ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России*

^{2,3}*СПБ ГБУЗ Городской врачебно-физкультурный диспансер, Санкт-Петербург*

⁴*ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы, Санкт-Петербург*

Пожарно-прикладной спорт (ППС) представляет собой один из разновидностей сложно-координационного вида спорта, который включает в себя различные приемы и методики, используемые при тушении пожаров. Основными испытаниями являются: подъем по штурмовой лестнице, бег с препятствиями, боевое развертывание. Победа в этом виде спорта базируется не только на объемных тренировочных нагрузках, которые обеспечивают в конечном итоге способность организма к длительному выполнению мышечной деятельности, но и на психосоматическом состоянии. Достижение поставленных спортивных задач требует слаженного взаимодействия различных факторов, среди которых одним из наиболее важных является система средств и мероприятий, обеспечивающих эффективное пострезультатное восстановление спортсмена. Анализ сердечного ритма является достаточно эффективным методом для изучения процессов адаптации к физическим нагрузкам. С помощью спектрального анализа кардиоритмограммы до и после выполнения процедуры абдоминальной декомпрессии можно оценить не только состояние вегетативной нервной системы, но и физиологическую цену физической нагрузки на данном этапе.

Процедура абдоминальной декомпрессии — лечебное физиотерапевтическое воздействие пониженным (отрицательным) давлением на нижнюю часть тела. Отрицательное давление на нижнюю половину тела вызывает понижение тонуса сосудов, уменьшение объема циркулирующей крови, венозного возврата, ударного объема сердца. Выявлено, что мышца, находящаяся в зоне декомпрессии, потребляет больше кислорода, чем в обычных условиях. При этом изменяются показатели сердечного цикла, ЭКГ, скорости распространения пульсовой волны. В процессе применения абдоминальной декомпрессии кровь, богатая кислородом под воздействием обычного атмосферного давления в организме, намного быстрее поступает в нервные и мышечные ткани, которые находятся под гораздо меньшим давлением. Многочисленные исследования доказывают то, что смена режимов декомпрессии и компрессии при проведении процедуры абдоминальной декомпрессии повышает скорость восстановительных процессов в нервных и мышечных тканях после тренировочных нагрузок.

Цель работы: Оценить изменения функционального состояния спортсменов ППС после абдоминальной декомпрессии методом ритмокардиографии.

Задачи исследования: Выявить изменения параметров спектрального анализа ритмокардиограммы после применения абдоминальной декомпрессии в период интенсивных физических нагрузок и провести анализ полученных данных для включения абдоминальной декомпрессии в восстановительные мероприятия при подготовке спортсменов ППС.

В рамках данного исследования было обследовано 10 спортсменов ППС - мужского пола в возрасте 19-24 лет, имеющих спортивную квалификацию кандидата в мастера спорта и мастера спорта. С помощью модуля оценки функционального состояния методом вариабельности ритма сердца комплекса “Мультиспектр” исследовали наиболее информативные показатели спектрального анализа с нашей точки зрения: общую мощность спектра, или полный спектр частот (TP – Total Power), высокочастотные колебания (колебания парасимпатического отдела вегетативной нервной системы) (HF – high frequency), низкочастотные колебания (на мощность в этом диапазоне оказывают изменения тонуса преимущественно симпатического отдела вегетативной нервной системы) (LF – low frequency), очень низкочастотные колебания (VLF – very low frequency), вегетативный баланс (LF/HF), индекс напряжения регуляторных систем по Баевскому. Процедуры абдоминальной декомпрессии проводились через 30-60 минут после окончания тренировки. Методика проводилась в режиме: разрежение 3-4 КПа, цикл длительностью 2 минуты с паузами 60 с ежедневно в количестве 10 процедур. Ритмокардиограмма записывалась до процедуры абдоминальной декомпрессии и после нее.

По данным ВРС выявлены следующие изменения: достоверное снижение индекса напряжения на $75\pm 10\%$, увеличение общего спектра TP на $45\pm 8\%$ после однократной процедуры абдоминальной декомпрессии. При анализе высокочастотных и низкочастотных колебаний наблюдалось достоверное увеличение этих параметров в 2 раза (на 200%). Достоверных изменений соотношения LF/HF не наблюдалось. Полученные данные могут свидетельствовать об улучшении функционального состояния после процедуры абдоминальной декомпрессии.

Таким образом, применение абдоминальной декомпрессии позволяет значительно сократить сроки восстановления после интенсивных физических нагрузок, но и улучшить психосоматическое состояние спортсмена.

Применение абдоминальной декомпрессии целесообразно проводить у спортсменов ППС на всех этапах подготовки.

ЗНАЧЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ В ИССЛЕДОВАНИИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ АЭРОБНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗМА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

Людина А.Ю., Потолицына Н.Н., Паршукова О.И., Логинова Т.П., Бойко Е.Р.

Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

Высокий аэробный потенциал имеет решающее значение в спорте высших достижений [12,13]. Современные тенденции в поиске новых способов повышения аэробной работоспособности (АР) однозначно подтверждают приоритетность данных фундаментальных исследований.

На базе отдела экологической и медицинской физиологии при ИФ Коми НЦ УрО РАН сформирована комплексная научная группа (КНГ) по медико-биологическому сопровождению сборных команд Республики Коми по лыжным гонкам (приказ ГАУ РК «ЦСПСК» № 01-06 28 от 06.03.2017). Одним из ведущих направлений работы КНГ является изучение АР высококвалифицированных спортсменов и способов ее повышения.

КНГ разработана уникальная процедура комплексного тестирования спортсменов (Свидетельство о ГР № 2015661690 от 03.11.2015 г.), включающая изучение максимальной физической работоспособности (ФР) с использованием эргоспирометрической системы «Oxcon Pro» (Германия) и пакет биохимических тестов, наиболее информативных с точки зрения оценки ФР как в фоне так и в динамике нагрузки «до отказа» [5]. Использование комплексно-динамического подхода к определению тренировочных зон каждого спортсмена позволило определить предикторы прекращения нагрузки «до отказа» [1, 2]. Оценка ФР проводится с обязательным анализом сбалансированности и адекватности суточного рациона питания энергозатратам спортсменов (программы св. ГР №2014619853 от 23.09.2014 и св. ГР №2016662728 от 29.09.2016г.).

Данные мировой литературы [6, 10] и собственные материалы свидетельствуют о связи АР с повышенной утилизацией жирных кислот в энергообеспечении организма спортсменов. В связи с чем предложен новый способ оценки уровня АР, рассчитанный через скорость окисления жиров (СОЖ) (св. ГР № 2019613060 от 6.03.2019г.) [9]. Впервые показана значимая роль среднепочечных кислот при нагрузках максимальной и предельной интенсивности (как в тестовых, так и соревновательных условиях) [8]. Адекватное рекомендуемой норме потребление альфа-линоленовой кислоты с пищей и ее уровень в плазме крови ассоциированы как с максимальной СОЖ, так и с высокой АР [7].

Ежегодный мониторинг сборной команды выявляет широкое распространение гиповитаминозов по ряду жирно- и водорастворимых витаминов в динамике макроцикла [4]. Кроме того, нами разработан уникальный тест ранней диагностики эндотелиальной дисфункции: дисбаланс стабильных метаболитов оксида азота в крови лыжников-гонщиков как в соревновательный период [3], так и при выполнении теста «до отказа» [11].

Таким образом, подобные фундаментальные исследования открывают возможность для дополнительного применения отдельных классов жирных кислот и других незаменимых компонентов питания в качестве способа нутритивной поддержки повышения аэробной мощности организма и делают нашу работу приоритетной, информативной и перспективной.

Список литературы:

1. Варламова, Н.Г. Кардиореспираторные предикторы завершения теста с максимальной нагрузкой у высококвалифицированных лыжников-гонщиков / Н.Г. Варламова, Т.П. Логинова, Н.А. Мартынов, А.А. Черных, И.А. Расторгуев, И.О. Гарнов, В.Е. Ларина, Е.Р. Бойко // Спортивная медицина: наука и практика. – 2015. № 2. С. 53-60.
2. Логинова, Т.П. Динамика функциональных показателей, характеризующих порог анаэробного обмена, в велоэргометрическом тесте до отказа у юношей – лыжников / Т.П. Логинова, Н.Н. Потолицына, И.О. Гарнов, А.В. Нутрихин, А.И. Ветров, Е.Р. Бойко // Спортивная медицина. – 2016. №6. С. 4-8.
3. Паршукова, О.И. Маркеры сосудистого тонуса в крови высококвалифицированных лыжников-гонщиков Республики Коми в течение годового тренировочного цикла / О.И. Паршукова, Е.Р. Бойко, В.Е. Ларина // Журн. мед.-биол. исследований. – 2019. Т. 7, № 2. С. 169–177. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2019.7.2.169
4. Потолицына, Н.Н. Витаминный статус у представителей различных видов спорта перед соревнованиями / Н.Н. Потолицына, А.В. Нутрихин, Е.Р. Бойко // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. №3. С.20-27.

5. Потолицына, Н.Н. Сравнительный анализ уровня метаболитов и кортизола у лыжников-гонщиков после соревнований: от спринта до марафона / Н.Н. Потолицына, Е.Р. Бойко, А.В. Нутрихин // Вестник спортивной науки. – 2016. №2. С. 36-40.
6. Frandsen, J. Maximal Fat Oxidation is Related to Performance in an Ironman Triathlon / J. Frandsen, S. D. Vest, S. Larsen, F. Delta, J. W. Helge // Int J Sports Med. – 2017. – № 38(13). – P.975-982. DOI: 10.1055/s-0043-117178
7. Lyudinina, A.Yu. Dietary and plasma blood α -linolenic acid as modulators of fat oxidation and predictors of aerobic performance / A.Yu. Lyudinina, E.A. Bushmanova, N.G.Varlamova, E.R. Bojko // Journal of the International Society of Sports Nutrition. – 2020. – 17- 57. <https://doi.org/10.1186/s12970-020-00385-2>
8. Lyudinina, A.Yu. Priority use of medium-chain fatty acids during high-intensity exercise in cross country skiers / A.Yu. Lyudinina, G.E. Ivankova, E.R. Bojko // J Int Soc Sports Nutr. – 2018. - № 15 (57). – P. 77-82. DOI: 10.1186/s12970-018-0265-4
9. Lyudinina, A.Yu. The Relationship between Fat Oxidation Rate and Aerobic Performance in Ski-Racers / A.Yu. Lyudinina, I.O. Garnov, E.A. Bushmanova, A.V. Nutrihin, E.R. Boyko // Human. Sport. Medicine – 2020. - Vol. 20. N1, P. 5–12. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm200101
10. Maunder, Ed. Contextualizing Maximal Fat Oxidation During Exercise: Determinants and Normative Values / Ed. Maunder, D. J. Plews, A.E. Kilding // Front. in Physiol. – 2018. – № 9. – P. 13. DOI: 10.3389/fphys.2018.00599
11. Parshukova, O.I. Nitric oxide production in professional skiers during physical activity at maximum load / O.I. Parshukova, N.G. Varlamova, E.R. Bojko // Front. Cardiovasc. Med. 2020. Vol. 7. doi: 10.3389/fcvm.2020.582021
12. Randell, R.K., Rollo I., Roberts T.J., Dalrymple K., Jeukendrup A.E., Carter J.M. Maximal Fat Oxidation Rates in an Athletic Population / R.K. Randell, I. Rollo, T.J. Roberts, K. Dalrymple, A.E. Jeukendrup, J.M. Carter // Med Sci Sports Exerc. – 2013. P. 145. DOI:10.1249/MSS.0000000000001084.
13. Sandbakk, Ø. A Reappraisal of Success Factors for Olympic Cross-Country Skiing / Ø. Sandbakk, H.C. Holmberg // International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2014. – T9. – Vol.1. P.117-121. DOI: 10.1123/IJSP.2013-0373

РЕФЕРЕНТНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ И ПОГРАНИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЕЙ ГЕМОГЛОБИНА И СЫВОРОТОЧНОГО ЖЕЛЕЗА В КРОВИ У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ

Макарова Г.А.¹, Гришина Ж.В.², Яшин Т. А.², Базанович С.А.², Ядгаров М. Я.²

¹Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Российская Федерация, 350015, г. Краснодар, микрорайон Центральный, ул. Будённого, 161

²Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства», Российская Федерация, 121059, г. Москва, Большая Дорогомиловская улица, 5

Цели исследования: расчет референтных интервалов и пограничных значений уровней гемоглобина и сывороточного железа крови у профессиональных спортсменов по данным регулярных углубленных медицинских обследований (УМО), а также выявление частоты встречаемости пограничных значений данных параметров крови у профессиональных спортсменов во время проведения УМО в зависимости от их принадлежности к определенной гендерной и возрастной группе, а также к определенной группе спортивной специализации.

Материалы и методы: были изучены результаты анализов крови, полученных во время проведения регулярных УМО в 2014 – 2019 гг на базе ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна и ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России у членов спортивных сборных команд России. Забор крови во время проведения УМО проводился утром натощак, изучение параметров крови проводилось с помощью полуавтоматического анализатора BioSystems BTS-350. Общее количество спортсменов в изученной выборке – 5245, из них 3167 мужчин и 2078 женщин, возраст спортсменов - от 16 до 38 лет, более 50% спортсменов имели звание «мастер спорта» и выше. Спортсмены изученной выборки представляли шесть групп видов спорта (циклические дисциплины: группа «выносливость» (стайеры) и группа «скорость + выносливость» (спринтеры), скоростно- силовые дисциплины (технические виды легкой атлетики), сложно-координационные дисциплины, игровые дисциплины и единоборства).

Данное исследование являлось частью работы по расчету референтных интервалов (РИ) отдельных показателей крови, адаптированных для профессиональных спортсменов и выявлению донозологических отклонений в состоянии здоровья спортсменов во время проведения регулярных УМО.

Для расчета референтных интервалов по исследуемым параметрам крови применялся стандартный подход на основе t-критерия Стьюдента (если распределение данных соответствовало нормальному) или на основе коэффициента разности для логонормального распределения (если распределение данных было отлично от нормального). Для выявления донозологических отклонений в состоянии здоровья спортсменов по исследуемым параметрам крови использовался центильный анализ, который позволил выявить внутриреферентные градации по каждому показателю. В результате проведения центильного анализа по исследуемым показателям (уровень гемоглобина и уровень сывороточного железа в крови), были установлены их «погранично пониженные» интервалы значений, которые соответствуют 10 центиллю и ниже.

Результаты и обсуждение. В Таблице 1 представлены рассчитанные значения референтных интервалов, а также «погранично пониженные» значения для уровней гемоглобина и сывороточного железа в крови для спортсменов мужского и женского пола, относящихся к различным возрастным группам и представляющих различные группы видов спорта. По результатам исследования было установлено, что референтные интервалы по рассматриваемым параметрам крови значимо не отличаются у представителей различных групп видов спорта; между представителями различных возрастных групп одного пола по референтным значениям рассматриваемых параметров крови имеются отдельные различия; максимальные различия по референтным значениям рассматриваемых параметров установлены между спортсменами мужского и женского пола.

Таблица 1 - Рассчитанные значения референтных интервалов и «погранично-пониженные» значения уровней гемоглобина и сывороточного железа в крови у профессиональных спортсменов-членов сборных команд России

Возрастные диапазоны, лет	Расчетные референтные интервалы по показателю	Погранично-пониженные значения по показателю						
		Спортсмены всех групп видов спорта	Единоборства	Игровые виды	Сложнокоординационные виды	Скоростно-силовые виды	Циклические виды	
							Спринтерские виды	Стайерские виды
Уровень гемоглобина, г/л								
Мужчины								
16-18	123,66 – 170,00	129,99-126,00	136,99-127,00	142,99-133,85	142,99-133,00	135,4 1- 124,0 0	144,99-137,00	140,99-130,50
19-25	123,47 – 169,76	131,99-126,20	136,99-123,00	142,99-132,00	144,99-132,00		140,99-127,00	136,99-124,00
26-30	122,61 – 170,00	131,99-126,00	138,99-129,20	139,99-129,50	140,99-131,00		136,99-123,70	137,99-118,00
31-38	123,57 – 169,65	131,99-125,05	136,82-122,55	139,99-128,50	-		-	139,99-129,00
Женщины								
16-18	111,35 – 165,95	121,99-118,00	131,99-120,00	121,99-111,00	124,99-118,00	135,9 9- 118,8 0	129,99-122,00	127,99-121,85
19-25	112,32 – 168,18	122,99-118,00	137,99-122,20	129,16-119,00	126,99-117,00		128,99-121,15	133,99-120,35
26-30	115,32 – 168,31	124,99-121,00	133,99-132,10	132,99-124,00	128,99-121,05		130,16-120,70	143,99-127,85
31-38	115,2 – 170,00	136,99-122,60	123,99-111,00	123,82-114,55	-		-	138,66-128,20
Уровень сывороточного железа, мкмоль /л								
Мужчины								
16-18	5,20 – 33,22	10,89-9,50	8,89-7,20	10,28-8,78	11,59-10,00	12,18- 10,08	10,88-9,63	11,55-10,04
19-25	5,00 – 33,33	11,28-9,40	11,05-9,27	11,33-9,60	10,59-9,20		12,19-10,12	12,13-10,41
26-30	6,27 – 33,89	12,36-10,78	11,79-10,69	11,86-9,74	13,09-11,65		12,50-11,38	13,49-12,14
31-38	5,81 – 34,18	12,00-10,63	11,70-11,53	12,51-11,20	-		-	11,34-9,02
Женщины								
16-18	2,31 – 31,86	8,29-6,80	7,54-6,03	6,49-5,23	8,03-6,17	9,99- 8,62	9,39-6,98	8,86-7,78
19-25	2,73 – 33,78	9,26-7,61	9,29-7,85	7,96-6,98	7,58-6,66		9,49-8,10	11,32-9,42

26-30	3,58 – 33,58	9,95- 8,00	10,43- 8,63	9,83- 8,13	10,17- 7,69		9,50- 8,44	10,98- 9,71
31-38	3,56 – 33,75	9,46- 8,82	13,55- 10,07	8,85- 8,21	-		-	10,40- 9,38

Как видно из Таблицы 1, для выявления донозологических отклонений по рассматриваемым параметрам крови желательно учитывать все три групповых категории: пол спортсмена, его возрастную категорию, а также тип спортивной специализации.

На Рисунке 1 представлена выявленная в результате исследования частота встречаемости «погранично пониженных» значений по уровням рассматриваемых параметров крови среди спортсменов изученной выборки, различающиеся по полу и относящихся к разным возрастным категориям.

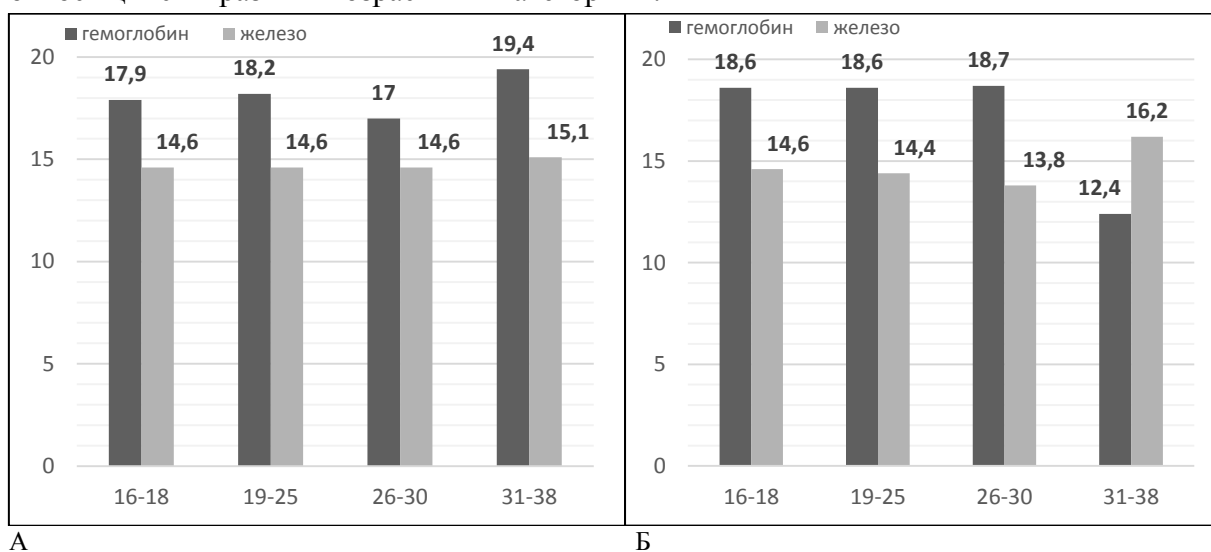


Рисунок 1 - Частота встречаемости «погранично-пониженных» значений уровней гемоглобина и сывороточного железа в крови у спортсменов разных возрастных категорий: А) мужского пола, Б) женского пола

По оси абсцисс – возрастные диапазоны (лет); по оси ординат – частота встречаемости (в % от общего числа выборки)

Как видно из диаграммы, процент спортсменов в изученной выборке с погранично пониженным уровнем гемоглобина в крови находился в диапазоне 17-19,5% по всем рассматриваемым группам за исключением спортсменок старшей возрастной группы (менее 13%); процент спортсменов с погранично пониженным уровнем сывороточного железа в крови у спортсменов младших и средних возрастных групп находился в диапазоне 13,8-14,6% и был несколько выше у спортсменов старшей возрастной группы обоих полов.

Наличие скрытых отклонений отдельных параметров морфологического и биохимического профиля крови у профессиональных спортсменов может свидетельствовать о наличии у них метаболических отклонений. Подобные метаболические отклонения при отсутствии своевременной направленной коррекции могут привести к серьезному срыву адаптации, а при неблагоприятном течении – к развитию различных метаболически-обусловленных патологий.

Для выявления подобных скрытых «метаболических отклонений» необходимо по каждому значимому параметру крови использовать референтные интервалы и интервалы «пограничных значений», специально рассчитанных для профессиональных спортсменов с учетом их пола и возрастной группы.

ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ И СОМАТИЧЕСКИЙ ТИП ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ БАСКЕТБОЛИСТОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ

Матвеев С.В., Успенский А.К., Успенская Ю.К.

ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени И.П.Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Цель исследования: определение взаимосвязи между данными соматического типа телосложения, уровня физического развития, темпа биологического созревания и игровыми позициями в баскетболе.

Материалы и методы: в исследовании участвовали 112 баскетболистов мужского пола, которые были разделены на 2 группы: в I группе – 75 баскетболистов в возрасте 9-10 лет на этапе начальной подготовки, II группу составили 37 профессиональных баскетболистов в возрасте 23-31 года. Оценивались возраст, масса тела, индекс массы тела (ИМТ), длина тела и размах рук, процент жировой ткани, окружность плеча (ОП) в состоянии расслабления и напряжения, окружность голени (ОГ) и толщина кожно-жировой складки (ТКЖС) в области трицепса плеча, бицепса плеча, гребня подвздошной кости и области передней брюшной стенки (околопупочная область).

Результаты: данное исследование показало, что юные баскетболисты имели достоверно более низкие значения массы тела, длины тела, процент жировой ткани, размаха верхних конечностей, окружности плеча в состоянии расслабления и напряжения, окружности голени. Макросоматический тип телосложения преобладал как у юных, так и у профессиональных баскетболистов (60% и 70% соответственно). Среди юных баскетболистов доля спортсменов мезосоматического типа телосложения составила 32%, микросоматического – 8%; среди профессиональных спортсменов – 29%, 1% соответственно.

Защитники и нападающие из взрослой профессиональной команды статистически достоверно различались по длине тела. Размах рук у центровых был значительно больше по сравнению с защитниками и нападающими, защитники имели наименьший размах рук. Для защитников был более характерен мезосоматический тип телосложения, макросоматический тип телосложения преобладал у центровых и нападающих.

Выводы: взрослые профессиональные баскетболисты различаются по своим антропометрическим характеристикам в зависимости от игровых позиций, при этом между юными спортсменами существенных различий нет; было установлено, что основными параметрами являются масса, длина тела и размах рук. Центровые, в отличие от форвардов и защитников, должны относиться к макросоматическому типу телосложения, иметь больший размах рук. Тренерам стоит обращать минимальное внимание на долю жировой ткани и её распределение при отборе игроков на игровые позиции.

Следовательно, данные уровня физического развития, темпа биологического созревания, соматического типа телосложения необходимо учитывать в процессе отбора в баскетболе. Необходимо проводить дальнейшие исследования для определения необходимых оптимальных антропометрических параметров баскетболистов при проведении медико-биологического отбора, поиска «антропометрических» талантов и медицинского сопровождения игроков данного вида спорта.

РЕФЕРЕНТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАТТЕРНА ДЫХАНИЯ У МОЛОДЫХ СПОРТСМЕНОВ

Михайлов В.М., Бражкина М.А., Савельева И. Е., Воробьев А.В.

ОБУЗ «ИОКЦМР» г. Иваново

Одна из важнейших задач в спортивной медицине выявление состояний перетренированности: а) функционального переутомления (FOR); б) нефункционального переутомления (NFOR); в) синдрома перетренированности (OTS). Применение многочисленных маркеров (гормональных, биохимических и иммунных), а также нагрузочных и психологических тестов, так и позволило выработать общепринятые критерии, которые позволяют выявить и оценить состояние перетренированности (Meeusen R., 2013). Один из способов исследования функционального состояния организма — оценка параметров паттерна дыхания и кросс-корреляционные отношения между ЧСС и частотой дыхания (ЧД). Установлена корреляционная связь между вариабельностью ЧСС и ЧД с характером достижения субъектами адаптивных результатов. Высокие кросс-корреляционные соотношения ЧСС-ЧД наблюдаются у лиц достигших хороших результатов на производстве, успешно обучающихся в учебных заведениях, у спортсменов показывающих стабильно высокие результаты (Судаков Ю.К., 1997, 1998), (Юматов Е.А., 1983).

Наиболее информативной методикой оценки функционального состояния оказался способ исследования корреляционных отношений между частотой и/или паттерном дыхания с одной стороны, и высокочастотным (HF) компонентом спектрального анализа ВСР с другой. Однако показатели паттерна дыхания и кросс-корреляционные взаимодействия дыхания и ВСР, а также влияние этих параметров на спортивные результаты изучены недостаточно.

Цель представленной работы определить референтные значения параметров паттерна дыхания в покое.

Материалы и методы: обследовано 38 спортсменов в возрасте от 7 до 18 лет. Из них, занимающихся средне – и высокодинамичными видами спорта 18 человек, средне – и высокостатичными видами спорта 20 человека. Регистрация и анализ показателей ВСР и пневмограммы проводились с использованием АПК «Поли-Спектр 8» («Нейрософт», г. Иваново) в положении лежа в течении 3-х минут. Для регистрации пневмограммы использовался термодатчик.

В автоматическом режиме строилась гистограмма длительности дыхательных циклов (ДДЦ), которая графически накладывалась на спектрограмму ВСР.

Анализируются показатели: левая и правая граница гистограммы ДДЦ (в Гц), что соответствовало минимальной и максимальной ЧД (в 1 мин). Оценивался разброс дыхания (Δ ЧД), рассчитывались кросс-корреляционные отношения между высокочастотным компонентом ВСР (HF-компонент) и ДДЦ с использованием спектрального анализа.

Результаты исследования обрабатывались с помощью статистических пакетов программ Microsoft Excel 7 и Biostat. Поскольку распределение всех оцениваемых показателей отличалось от нормального, данные представлены в виде медианы и 25-го и 75-го процентиля (Me (25%;75%)). Оценка различий между группами оценивались непараметрическим методом по U – критерию Манна – Уитни.

Результаты исследования: Значения показателей дыхания представлены отдельно для средне - высокодинамичных и средне – высокостатичных видов спорта (Mitchell J. H., 2005).

Обсуждение. Высокие значения кардиореспираторной синхронизации (КРС) и малый разброс частоты дыхания свидетельствуют о хорошем состоянии системы регуляции. Соответственно, увеличение разброса ЧД, снижение показателя КРС указывает на развитие дезадаптационных расстройств.

В анализируемых группах молодых спортсменов наблюдается большой разброс между минимальной и максимальной ЧД. Δ ЧД (Ме(25;75)) в группе занимающихся высокодинамичными видами спорта составила 9(7;14) в 1 мин., а в группе занимающихся высокостатичными видами спорта 14(12;16) в 1 мин. Если принять во внимание, что в аналогичных исследованиях у взрослых средняя ЧД составила 14-16 в 1 мин, то разброс ЧД от 12 до 16 в 1 мин следует признать чрезмерно высоким и указывает на недостаточное внимание к постановке правильного дыхания, особенно в группе занимающихся высокостатичными видами спорта.

Таблица 1 - Референтные значения параметров паттерна дыхания

Показатели	Группа высокодинамичных видов			Группа высокостатичных видов		
	Медиана	25% процентиль	75% процентиль	Медиана	25% процентиль	75% процентиль
Левая гр. (Гц)	27	22,3	29	23	17	27
Правая гр. (Гц)	0,46	0,37	0,49	47	44	52
ЧД мин.	16	13	17	14	11	16
ЧД макс.	28	22	30	28	26	31
ЧД ср.	19	17	21	20	18	22
Δ ЧД	9	7	14	14	12	16
КРС у.е.	8,2	5,3	13,0	8,3	6,3	10,6

Еще одна проблема высветилась при анализе границ ЧД (Гц). При разработке Международного стандарта исследования ВСП (1996) границы диапазонов частот, в частности граница между HF и LF - 0,15 Гц была выбрана произвольно, без учета фактической ДДЦ. Попросту проигнорировали тот факт, что ЧД может быть менее 9 в 1 мин., а правую границу установили на 0,4 Гц, исходя из особенностей расчетов при использовании преобразования Фурье. В данном исследовании ЧД менее 0,15 Гц наблюдалась у 3-х человек. В этом случае граница HF-компонента попадает в зону LF и создается ложно представление о преобладании гиперсимпатикотонии. ЧД более 0,4 Гц (более 24 в 1 мин) зарегистрирована у 30 человек! И игнорировать спектральную мощность ВСП лежащую за пределами 0,4 Гц означает серьезно недооценивать реальное состояние спортсмена.

Выводы:

- При оценке текущего функционального состояния спортсменов методом ВСП обязательным условием должна быть синхронная запись ЭКГ и пневмограммы

- Оптимальный способ оценки кросс-корреляционных отношений ЧД – ЧСС – построение гистограммы длительности дыхательных циклов, с последующим графическим наложением гистограммы на спектрограмму ВСП, что позволяет:
 - уточнить положение левой границы HF-компонента и, соответственно, правильно оценить симпато – парасимпатических баланс,
 - уточнить положение правой границы спектральной мощности ВСП и соответственно дать более точную оценку текущего функционального состояния вообще, и точнее определить вклад парасимпатической составляющей в частности.
- Неправильный паттерн дыхания и большой разброс ДДЦ (ΔЧД) позволяет рекомендовать тренерам обратить особое внимание на необходимость коррекции паттерна дыхания (проведение дыхательного тренинга).
- Качественная оценка паттерна дыхания по пневмограмме может иметь самостоятельное значение. В частности, удлиненное нисходящее колено (выдох) дает основание предполагать обструктивные нарушения на уровне бронхов и требует более детального обследования. Зазубренный, пологий вдох (восходящее колено пневмограммы) маркер психосоматических расстройств. На психосоматические расстройства указывают и отдельные глубокие вдохи, которые сопровождаются углублениями на ритмограмме ВСП – так называемые «тоскливые вдохи невротика».

РЕФЕРЕНТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

Михайлов В.М., Бражкина М.А., Савельева И.Е., Воробьев А.В.

ОБУЗ «ИОКЦМР», г. Иваново

Тренировочный стресс инициирует структурные и функциональные изменения. При хорошо спланированном тренировочном процессе интенсивность тренировок возрастает ступенчато, а периоды отдыха должны обеспечить восстановление мышечных функций и одновременно не допустить регресса суперкомпенсации. При недостаточном времени восстановления перегрузка может привести к таким нежелательным последствиям как: а) функциональное переутомление (Functional Overreaching – FOR); б) нефункциональное (некомпенсируемое, с признаками дезадаптации) переутомление (Non-functional Overreaching – NFOR); в) синдром перетренированности (Overtraining Syndrome – OTS).

В настоящее время используются гормональные, биохимические и иммунные маркеры, нагрузочные и психологические тесты, позволяющие оценить состояние перетренированности, но ни один из этих подходов не соответствует всем критериям, чтобы сделать их использование общепринятым (Meeusen R., 2013).

В методических рекомендациях ФМБА России (2019) предлагается проводить динамический контроль показателей вариабельности сердечного ритма (ВСП), а в качестве определяющего критерия использовать индекс напряжения регуляторных механизмов (ИН). Динамический контроль целесообразно проводить в ходе реализации 2-недельного плана тренировок со снижением интенсивности и продолжительности тренировочных нагрузок. Случаи восстановления функционального состояния (по данным анализа ВСП) в течение указанного интервала времени трактуются как FOR, что является основанием для возобновления полноценных тренировок; более высокие темпы негативации

функциональных отклонений позволяют предположить острое утомление. Если показатели ВСР не нормализуются в течение, как минимум, 3-х недель, то это дает основания предполагать патологические последствия утомления – NFOR/OTS. Их доля может превышать половину в группе риска и четверть от общей численности спортсменов.

В то же время в представленных рекомендациях отсутствуют количественные критерии, на которые можно ориентироваться при обследовании спортсменов молодого возраста.

Цель представленной работы — оценить референтные величины показателей ВСР у спортсменов в возрасте 7–18 лет в зависимости от направленности спортивно-тренировочного процесса.

Материал и методы. Обследован 91 спортсмен в возрасте от 7 до 18 лет. Из них, занимающихся средне – и высокодинамичными видами спорта 49 человек, средне – и высокостатичными видами спорта 42 человека. 33 девочки и 58 мальчиков. Регистрация и анализ показателей ВСР проводились с использованием АПК «Поли-Спектр 8» («Нейрософт», г. Иваново) в соответствии с Международным стандартом (1996 г.), но с укороченной длительностью записи (в положении лежа – 3 минуты, а стоя – 2 минуты). Спектральная мощность HF-компонента оценивалась с учетом гистограммы длительности дыхательного цикла, наложенной на спектрограмму (Михайлов В.М., 2001).

В соответствии с функциональной классификацией ВСР (Михайлов В.М., 2017) оценивались группы показателей характеризующих:

- Текущее функциональное состояние: SD; TP; t.i.; S (площадь облака скаттерграммы), ИН;

- Баланс отделов автономной нервной системы (АНС): рNN50; RMSSD; HF; LF; LF/HF (лежа), w/L (отношение длины к поперечному размеру скаттерграммы);

- Реактивность парасимпатического отдела АНС и вегетативное обеспечение деятельности при проведении активной ортостатической пробы (АОП): K_{30:15}; HF/LF (стоя); ИН стоя/ ИН лежа.

Результаты исследования обрабатывались с помощью статистических пакетов программ Microsoft Excel 7 и Biostat. Поскольку распределение всех оцениваемых показателей отличалось от нормального, данные представлены в виде медианы и 25-го и 75-го перцентилей (Me (25%; 75%). Оценка различий между группами оценивались непараметрическим методом по U – критерию Манна – Уитни.

Результаты исследования. Значения показателей ВСР представлены отдельно для средне – высокодинамичных и средне – высокостатичных видов спорта (Mitchell J.H., 2005).

Таблица 1 - Референтные значения показателей, характеризующих текущее функциональное состояние (запись в покое, лежа)

	Группа средне – высокодинамических			Группа средне – высокостатических		
	Медиана	25% перцентиль	75% перцентиль	Медиана	25% перцентиль	75% перцентиль
SD	63,0	43,5	79,0	55,0	38,0	77,0
TP мс ²	2992	1961	6630	3801	2073	7396
t.i.	13,1	9,8	17,3	13,5	8,2	18,8
S мс ²	25149	13351	38312	20673	10531	40842
ИHy.e.	47,2	31,1	84,0	42,5	31,1	77,9

Таблица 2 - Референтные значения показателей характеризующих баланс отделов автономной нервной системы (АНС) (запись в покое, лежа)

	Группа средне – высокодинамических			Группа средне – высокостатических		
	Медиана	25% перцентиль	75% перцентиль	Медиана	25% перцентиль	75% перцентиль
pNN50	42,2	19,6	55,2	37,3	13,9	50,0
RMSSD	64,0	40,0	86,0	62,0	34,0	76,0
HF, мс ²	1633	684	3490	1902	795	3276
LF, мс ²	749	415	1144	691	440	1698
LF/HF	0,5	0,3	0,7	0,6	0,3	0,9
w/L	1,5	1,2	1,9	1,6	1,2	1,9

Таблица 3 - Референтные значения показателей, характеризующих реактивность парасимпатического отдела АНС и вегетативное обеспечение деятельности при АОП

	Группа средне – высокодинамических			Группа средне – высокостатических		
	Медиана	25% перцентиль	75% перцентиль	Медиана	25% перцентиль	75% перцентиль
K _{30:15}	1,4	1,2	1,6	1,4	1,3	1,8
Δ LF/HF	3,4	2,2	5,8	35,8	28,9	52,4
ΔИН	2,4	1,6	3,6	2,0	1,6	4,1

Заключение: Определены референтные значения показателей ВСР у молодых спортсменов. Интегральную оценку общего функционального состояния следует проводить с учетом комплекса показателей учитывающих: текущее функциональное состояние, баланс отделов АНС, реактивность парасимпатического отдела и вегетативное обеспечение деятельности симпатическим отделом АНС. Различие между высокодинамичными и высокостатичными видами спорта были статистически недостоверны. Рекомендуется оценку текущего функционального состояния и адаптационных резервов организма проводить с учетом индивидуальной нормы. Вполне приемлемые результаты можно получить при анализе ВСР внутри отдельных небольших групп (команда, секция).

После исключения из анализа нестационарных участков записи ВСР, наиболее информативными показателями следует считать: SD; TP; t.i.; S; pNN50; RMSSD; HF; LF; LF/HF (лежа); w/L; K_{30:15}; ΔHF/LF.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ “Т-INFANTILE” У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

Михалюк Е.Л.

Запорожский государственный медицинский университет, Запорожье. Украина

Научные работы, посвященные изучению “Т-infantile” у детей и подростков представлены как у контингента юных спортсменов [Бутченко Л.А. с соавт., 1980], так и у их сверстников, не занимающихся спортом [Ziegler R.F., 1951; Zuckermann R., 1959]. По данным М. Gomirato-Sandrucci, G. Vono [1966], “Т-infantile” является отражением реполяризации эпикардиальных отделов правого желудочка сердца. Для “Т-infantile”

характерны инвертированные и двухфазные зубцы Т в правых грудных отведениях, а для синдрома преждевременной реполяризации миокарда желудочков (СРРЖ) сердца – в левых грудных отведениях и реже в отведениях от конечностей. СРРЖ связывают с наличием дополнительных путей проведения. Этот феномен является проявлением аномалии предсердно-желудочкового проведения с функционированием дополнительных атриовентрикулярных или паранодальных путей.

Целью работы явилось изучение частоты встречаемости ювенильного зубца Т и СРРЖ, их ассоциации с вегетативной регуляцией сердечного ритма у юных спортсменов в возрастном диапазоне от 6 до 17 лет.

Материалы и методы исследования. На автоматизированном комплексе «Кардио +» проведено электрокардиографическое исследование и запись variability сердечного ритма у 3720 детей и подростков в возрасте от 6 до 17 лет, из них мальчиков 74,6 % (n=2774), девочек 25,4 % (n=946), занимающихся различными видами спорта.

Возраст девочек был достоверно больше, чем у мальчиков ($11,1 \pm 0,68$ лет против $9,3 \pm 0,27$ лет, $p=0,02$). Мальчиков в возрасте 9 лет было 10 (25 %), в возрасте 10 лет – 8 (20 %), по 6 (по 15 %) детей в возрасте 8 и 11 лет, 4 (10 %) ребенка в возрасте 7 лет, 3 (7,5 %) – в возрасте 12 лет, 2 (5 %) – в возрасте 6 лет и один (2,5 %) подросток в возрасте 15 лет. Девочек в возрасте 11 лет было 4 (25 %), по 3 (по 18,75 %) в возрасте 9 и 12 лет и по одной (по 6,25 %) – в возрасте 7,8,10,13,16 и 17 лет. Мальчики занимались следующими видами спорта: восточные единоборства (каратэ, тхэквондо, джиу-джитсу, кикбоксинг, рукопашный бой) – 22 (55 %), спортивные игры (футбол, хоккей, настольный теннис) – 8 (20 %), хортинг – 4 (10 %), прыжки в воду – 3 (7,5 %), плавание – 2 (5 %), фехтование – 1 (2,5 %). Девочки занимались спортивными играми (баскетбол, гандбол, волейбол) – 5 (31,25 %), плаванием 5 (31,25 %), восточными единоборствами (ушу, каратэ) – 2 (12,5 %), и по одному человеку (по 6,25 %) – прыжками в воду, спортивной аэробикой, художественной гимнастикой и стрельбой из лука.

Для оценки состояния механизмов нейрогуморальной регуляции сердца, активности сегментарных и надсегментарных отделов автономной нервной системы (АНС) использовали математический и спектральный методы анализа variability сердечного ритма (BCP) [Михайлов В.М. 2002].

Результаты статистически обработаны с использованием программы Statistica for Windows 6,0 (StatSoft Inc., № AXXR712D833214FAN5) с применением параметрических методов.

Полученные результаты. Из общего числа спортсменов 3720 с феноменом “T-infantile” было 56 человек, что составило 1,5 %, из них 40 (1,07 %) мальчиков и 16 (0,43 %) – девочек. Наибольшее число юных спортсменов с ювенильным зубцом Т на ЭКГ было среди мальчиков в возрасте 9-10 лет, а среди девочек – 11, 9, 12 лет. Виды спорта, которыми чаще всего занимались мальчики и девочки были преимущественно – восточные единоборства и спортивные игры, несмотря на то, что в настоящее время более ранний возраст начала занятий спортом характерен для всех видов гимнастики (художественная, спортивная, эстетическая) и прыжки в воду. Выявленные нами различия встречаемости “T-infantile” у юных спортсменов, по сравнению с данными других авторов, могут быть связаны с анализом разных когорт спортсменов, занимающихся другими видами спорта, и рядом факторов, сцепленных с полом (гормональных, вегетативных и т.д.).

Анализ особенностей ЭКГ у юных спортсменов, имеющих феномен “T-infantile”

выявил следующее. У мальчиков с “Т-infantile” (n=40) правильный синусовый ритм обнаружен в 80 % (n=32) случаев, в 20 % (n=8) – правопредсердный ритм. Регулярный ритм регистрировался у 80 % (n=32), а у 20 % (n=8) – синусовая дыхательная аритмия. У всех мальчиков зафиксирован достаточный вольтаж ЭКГ. У мальчиков с “Т-infantile” у 30 % (n=12) электрическая ось сердца была не отклонена, у 30 % (n=12) занимала полувертикальную позицию, у 25 % (n=10) – вертикальную позицию, у 7,5 % (n=3) – ось была отклонена вправо, у 5 % (n=2) – была полугоризонтальная позиция и у одного (2,5 %) – ось сердца была отклонена влево. Брадикардия определялась у 15 % (n=6), по 42,5 % (по 17 спортсменов) имели ЧСС в пределах 61-79 уд/мин и более 80 уд/мин. У пяти (12,5 %) спортсменов “Т-infantile” сочетался с неполной блокадой правой ножки пучка Гиса (НБПНПГ), у 3 (7,5 %) – с синдромом укороченного PQ и у одного (2,5 %) – с СРРЖ.

У девочек с “Т-infantile” (n=16) правильный синусовый ритм обнаружен в 87,5 % (n=14) случаев, в 12,5 % (n=2) – правопредсердный ритм. Регулярный ритм обнаружен у 75 % (n=12) спортсменок и у 25 % (n=4) – синусовая дыхательная аритмия. У всех девочек вольтаж ЭКГ был достаточный. У 43,75 % (n=7) юных спортсменок электрическая ось сердца занимала полувертикальную позицию, у 25 % (n=4) спортсменок электрическая ось сердца не была отклонена, у 25 % (n=4) имела вертикальную позицию и у одной (6,25 %) электрическая ось сердца отклонена вправо. Брадикардия определялась у 12,5 % (n=2), ЧСС в пределах 61-79 уд/мин в 50 % (n=8) и у 37,5 % (n=6) ЧСС составила 80 уд/мин и более. Кроме ЭКГ признаков “Т-infantile” у трех (18,75 %) спортсменок дополнительно была зафиксирована НБПНПГ, а у одной спортсменки (6,25 %) обнаружен синдром укороченного PQ.

Сравнительный анализ показателей ВСР у мальчиков и девочек с феноменом “Т-infantile” обнаружил, что у мальчиков, достоверно больше величина Д (p=0,019). Также у мальчиков прослеживается тенденция снижения значений ряда показателей: АМо (p=0,425), АМо/Д (p=0,269), ВПР (p=0,265), ПАПР (p=0,517); индекса напряжения (p=0,300) и LF/HF (p=0,450). Полученные результаты свидетельствуют о превалировании у мальчиков, имеющих феномен “Т-infantile” парасимпатических влияний АНС.

При оценке вегетативного состояния по классификации Р.М. Баевского (1997) у спортсменов с ЭКГ-феноменом “Т-infantile” установлено, что у 40 % (n=16) мальчиков имела место ваготония, у 50 % (n=20) – эйтония и у 10 % (n=4) – симпатикотония. У девочек, соответственно 31,25 % (n=5) ваготоников, 50 % (n=8) эйтоников и 18,75 % (n=3) симпатикотоников.

Выводы:

1. Распространенность “Т-infantile” среди юных спортсменов в возрасте от 6 до 17 лет составила 1,5 %, у мальчиков 1,07 % и у девочек 0,43 %.

2. Наибольший процент юных спортсменов с “Т-infantile” был среди мальчиков в возрасте 9 и 10 лет, среди девочек – 11, 9, и 12 лет.

3. У пяти (12,5 %) спортсменов “Т-infantile” сочетался с НБПНПГ, у 3 (7,5 %) – с синдромом укороченного PQ и у одного (2,5 %) – с СРРЖ.

4. Феномен “Т-infantile” у трех (18,75 %) спортсменок сочетался с НБПНПГ и у одной (6,25 %) с синдромом укороченного QT.

5. Данные ВСР свидетельствуют о превалировании у мальчиков с ЭКГ-феноменом “Т-infantile” парасимпатических влияний АНС, в то же время 50 % мальчиков и девочек с ювенильным зубцом Т имеют состояние эйтонии.

ВОЗМОЖНОСТИ МАНУАЛЬНОЙ ЛИМФОДРЕНАЖНОЙ КОРРЕКЦИИ ПРИ СИНДРОМЕ ПЛЕЧЕЛОПАТОЧНОГО ПЕРИАРТРОЗА

Могельницкий А.С., Ким Е.В.

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова

В настоящее время большое количество людей страдает заболеваниями суставов верхней конечности, особенно часто подвержен проблемам плечевой сустав. Диагнозы «артроз плечевого сустава», «плечелопаточный периартроз», «адгезивный капсулит» составляют значительную долю поводов обращений к врачам-специалистам.

В понятие плече-лопаточного периартроза входит симптомокомплекс, сопровождающийся болевым синдромом плече-лопаточной локализации с ограничением объема движений. При тестировании дисфункций верхней конечности необходимо учитывать взаимосвязи и взаимовлияние на другие регионы тела и функционирование организма как единого целого, поэтому соматические дисфункции верхней конечности могут быть локальными - соматические дисфункции отдельного сустава или мышцы, региональными - соматические дисфункции всей верхней конечности или глобальными, когда боль и ограничения подвижности руки связано с дисфункцией нескольких регионов тела. В любом случае болевой синдром плечевой локализации является лишь симптомом, причина которого может находиться в любом месте тела человека. Возникновение такого болевого синдрома напрямую зависит от нарушения оптимальной функции системы лимфатического дренирования. Нарушения дренажной функции лимфатической системы сопровождают все воспалительные тканевые процессы, участвуют в формировании метаболического и психо-соматического синдромов и обычно проявляются на региональном или глобальном уровнях соматической дисфункции. Комплексное представление о роли лимфатической системы в организме строится на ее тесной взаимосвязи с метаболическим, психосоматическим и вегетативным синдромом и без знания этих взаимосвязей невозможно провести эффективную коррекцию соматических дисфункций.

Принцип лимфодренажа заключается в чередовании отжимания лимфатической системы и последующем заполнении ее новой лимфой. Для этого используются отжимающие, помпажные, вибрационные, скручивающие и другие мануальные воздействия. Последовательность работы предполагает сначала открытие центральных зон лимфатического оттока, и затем смещение к его периферии с целью центростремительного перемещения лимфы.

Все манипуляции на лимфатической системе выполняются в положении пациента лежа на спине или животе и условно подразделяются на две категории:

1. Техники, устраняющие ограничения лимфатическому току: освобождение верхней грудной апертуры, тазовой и дыхательной диафрагм.
2. Техники, увеличивающие поток лимфатической жидкости: подъем ребер, грудная тракция, региональный и локальный эффлюаж, массаж и лимфатические помпы.

Целью настоящего исследования явилось оценка эффективности использования метода мануального лимфатического дренажа для лечения пациентов с плечелопаточным периартрозом.

Материалы и методы.

Были обследованы и пролечены 20 пациентов с установленным диагнозом плечелопаточного периартроза мужчины и женщины в возрасте 28-52 года, средний возраст составил 40 лет. Контрольная группа – 20 пациентов с установленным диагнозом плечелопаточного периартроза мужчины и женщины в возрасте 32-50 лет, средний возраст составил 41 год.

У 15 пациентов (75%) основной группы и 13 пациентов (65%) контрольной группы кроме болей в плечевом суставе и ограничения его подвижности регистрировались жалобы на повышенную утомляемость, нарушение сна, периодические головные боли и боли в позвоночнике. Объективно у всех пациентов выявлялись функциональные нарушениями мышечного тонуса, сопровождающиеся миофасциальной болевой симптоматикой и деформациями контуров тела.

В оценке степени клинических нарушений были использованы принятые в неврологии анкеты и шкалы обследования пациентов. Всем пациентам и основной и контрольных групп проводилось определение уровня боли с использованием тензоалгометра (патент RU 24785U1 от 2002 г.) на 3-х участках тела – зоне шейного отдела позвоночника, надплечья и плеча со стороны болевого синдрома. Полученные результаты находились в диапазоне от 3,82 до 12,7 г/мм² у основной и контрольной групп, что соответствовало высокому уровню болевых ощущений и мышечного тонуса.

Всем пациентам проводилось мануальное мышечное тестирование состоятельности миотатического рефлекса. В обеих группах были диагностированы большое количество гипотоничных мышц – агонистов движения паттерна походки, причиной гипотонии были миофасциальные тканевые ограничения и многочисленные триггерные зоны в мышцах и их сухожилиях. Скрытую фасциальную дисфункцию выявляли в мышце, если ее тонус снижался после кратковременного растяжения.

Все пациенты основной и контрольной группы получали медикаментозное лечение, ФТЛ, расслабляющий массаж, а пациенты основной группы дополнительно мануальный лимфатический дренаж 2 раза в неделю, длительность процедуры составляла 45-60 мин. Курс лечения состоял из 3-5 процедур в зависимости от клинической выраженности симптомов.

Результаты и обсуждение.

Результаты лечения оценивались по субъективной оценочной шкале Masнаb. У 17 пациентов основной группы наступило полное восстановление физической активности и трудоспособности без объективной неврологической симптоматики с восстановлением миотатического рефлекса всех мышечных групп и нормализацией мышечного тонуса. У 3 пациентов результат лечения оценен как удовлетворительный, при этом у них сохранялись непостоянные незначительные болевые ощущения при физической нагрузке.

Результаты тензоалгометрии показывают отчетливое увеличение порога болевого восприятия у пациентов основной группы и незначительное у пациентов контрольной группы, при этом болевой порог области шеи у пациентов контрольной группы даже снизился, что свидетельствовало о снижении порога восприятия боли и нарастании болевых ощущений. Тензоалгометрические показатели у пациентов основной группы с каждой процедурой лимфодренажа имели отчетливую тенденцию к повышению, что означало снижение чувствительности болевых рецепторов и повышение порога восприятия боли.

У 12 пациентов основной группы наступило полное восстановление физической активности с восстановлением миотатического рефлекса всех мышечных групп. У 8

пациентов результат лечения оценен как удовлетворительный. Примерно у половины пролеченных пациентов уже на 2-ой процедуре наблюдалось восстановление мышечного тонуса всех выявленных ранее гипотоничных мышц, у остальных тонус мышц восстановился на последующих процедурах лимфодренажа.

Выводы:

1. Применение мануального лимфатического дренажа способствует активному восстановлению миотатического рефлекса фазических мышц и регрессу болевого синдрома при плече-лопаточном периартрозе;

2. В процессе процедур лимфодренажной коррекции происходит прогрессирующее снижение чувствительности болевых рецепторов и повышение порога восприятия боли;

3. Специалистам мануальной медицины при синдроме плече-лопаточного периартроза следует включать в терапевтическое пособие манипуляции в виде лимфодренажной коррекции.

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ОСНОВЕ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ

Мызников И.Л., Лосан Е.А., Алёхин Н.Р.

Военный институт физической культуры, Санкт-Петербург

Исследованию конституциональных особенностей человека посвящено достаточно много работ, но они, всё же, остаются в рамках подходов, предложенных различными авторами ещё 50 – 100 лет тому назад.

Под конституцией человека мы понимаем те особенности организма, которые детерминированы наследственно, но окончательно сформированы под воздействием вида деятельности человека и воздействия на его организм окружающей среды в прожитый период жизни, они могут незначительно изменяться при смене вида деятельности, некоторых заболеваниях, в первую очередь, влияющих на обмен веществ и его трофический статус (И.Л. Мызников, 1998).

При оценке влияния конституциональных особенностей учащихся образовательных учреждений Министерства обороны Российской Федерации на их спортивную результативность, мы обратили внимание на некоторые находки математико-статистического анализа. В первую очередь, - на соотношение величин роста (Рост), массы тела (МТ) и окружности грудной клетки (ОГК).

Исследование носило 3-летний пролонгированный характер, соответствовало возрастной категории подростков 15, 16 и 17 лет.

Мы выделили соматотипы по индексу Пинье (иП) расчётным методом. Индекс Пинье позволяет классифицировать человека по типу телосложения: астенический, нормостенический и гиперстенический, рассчитывается он по формуле:

$$\text{индекс Пинье} = \text{Рост} - (\text{МТ} + \text{ОГК}),$$

где Рост – рост стоя (см), МТ – масса тела (кг), ОГК – окружность грудной клетки (см).

Мы обнаружили индивидуальные переходы на этапах исследования между типами, когда «гиперстеник» переходил в группу «нормостеник» и наоборот, «астеник» – в группу «нормостеник». Чаще это было связано с вариациями МТ, так как размеры (Рост, ОГК) с возрастом увеличивались.

Были построены модели кластерного анализа для трёх переменных (Рост, ОГК, МТ), основанные на методике одиночной связи. Графически (по дендрограмме) было проведено сравнение относительной отдалённости в Евклидовой размерности показателей Роста и ОГК от МТ. На первом этапе исследования ОГК была в 2,76 раза ближе к МТ, чем Рост, на втором этапе – в 3,27 раза, на третьем этапе - в 3,8 раза.

Учитывая, что, в рассматриваемом возрасте, процессы роста опорно-двигательного аппарата могут быть неравномерными, по нашему мнению, необходимо отойти от классификации конституциональных типов по агрегированным индексам и уравнениям множественной регрессии, а перейти на метод антропометрических стандартов. Индексы и уравнения множественной регрессии требуют дифференцированного масштабирования возрастного подхода, что в литературе нам найти не удалось, а также эти подходы не учитывают индивидуальные особенности развития. Дифференцированное масштабирование по возрасту применяется в методе антропометрических стандартов на основе сигмальных коридоров, но этот метод становится более перспективным, если его описать элементами векторной алгебры.

Расчёт модели физического развития (МТ, Рост, ОГК в паузе) вёлся в трёхмерном пространстве. Рассчитывался вектор суммы трёх векторов (\vec{F}). Сумма векторов, образованных началом отсчёта координат $\{0; 0; 0\}$, формировалась МТ (в кг, ось X), Ростом (в м, ось Y), ОГК (в кг, ось Z). Вершины векторов в двумерном пространстве $\{МТ, Рост\}$, $\{ОГК, Рост\}$, $\{МТ, ОГК\}$:

$$|\vec{F}| = \sqrt{|МТ|^2 + |Рост|^2 + |ОГК|^2}$$

$|\vec{F}|$ - «геометрический эквивалент конституционального типа» (*термин предлагается нами*); по-сути, это сила (интегральная величина), с которой наличные характеристики организма человека противостояли внешнему воздействию в процессе роста и взросления организма, сформировав особый индивидуальный соматотип.

Определённые области трёхмерного пространства являются отражением того или иного типа конституции, а классификация происходит по той области, в которой находится вершина вектора суммы этих трёх векторов.

При подобном подходе остается проблемный вопрос: «Как учесть процессы акселерации и ретардации, которые по-разному могут проявляться в отдельные периоды взросления организма юношей?». Эти процессы часто проявляются в особые социально-экономические периоды развития общества (И.Л. Мызников, 2014, 2015, 2017, 2018), когда падают реальные доходы населения, меняется доступность продовольственного рынка.

Решение было найдено в формировании возрастных срезов и нормирования (λ) случайной величины (x_i) в рамках сигмальных коридоров ($\pm 3\sigma$) по отношению к средней величине ($x_{\text{среднее}}$), диапазона, который определяет конкретная исследуемая группа (популяционная «норма»):

$$\lambda = \frac{x_i - x_{\text{среднее}}}{\sigma}$$

Для того, чтобы началом отсчёта координат оставалась точка $\{0; 0; 0\}$, а вектора лежали в плоскостях положительных значений, применялись координаты

$$\{3 + \lambda_i^{\text{МТ}}; 3 + \lambda_i^{\text{Рост}}; 3 + \lambda_i^{\text{ОГК}}\}.$$

сдвиг вправо по всем трём осям на 3 диапазона (при 5 классификационных интервалах). Теоретически этот подход к антропометрическим стандартам позволяет формировать $max = 125$ конституциональных соматотипов (из них 37 – 40% реальных, остальные – маловероятные и невероятные), $opt = 27$ (это будет интересно преимущественно в спортивной практике), $min = 7$ (для клинического использования).

Предлагаемая методика может быть реализована в форме двух вариантов: динамического среза, учитывающего особенности развития популяции в конкретный период времени, а также на основе большого массива данных (классического антропометрического стандарта, но по форме векторной модели).

Подобный подход к соматотипированию и оценке физического развития ранее никогда не предлагался, но он имеет большие перспективы, особенно в наиболее динамичном периоде формирования конституциональных особенностей человека: в детском, подростковом и юношеском возрасте.

ОПИСАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ

¹Мызников И.Л., ¹Кравцов А.И., ²Жильцова И.И., ¹Марцинкевич Е.Д.

¹Военный институт физической культуры, Санкт-Петербург

²Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург

В практике медицинского контроля и врачебно-педагогического сопровождения тренировок для оценки изменений функционального состояния применяется метод физического функционального тестирования (например, степ-тест, проба Мастера, проба Мартине-Кушелевского).

Интерпретация результатов тестирования основанна на учёте пульса (частота сердечных сокращений - ЧСС) на этапах исследования и сложной интерпретации сдвигов артериального давления (САД – систолического, ДАД – диастолического, ПАД - пульсового) после нагрузки и в конце восстановительного периода. В 2008 году нами была продемонстрирована эффективность применения при велоэргометрии агрегированных индексов. В частности, индекса Мызникова:

$$IM = \frac{САД * ЧСС}{ДАД}$$

Однако, применение для описания результатов функционального физического тестирования векторного подхода открывает большие перспективы и несёт дополнительную полезную практическую информацию для оценки функционального состояния спортсмена.

В таблице 1 приведены результаты теста, проведённого у военнослужащего, проходящего службу в Заполярье, систематически активно занимающегося военно-прикладными видами спорта и дайвингом.

Таблица 1 – Результаты протокола пробы Мастера и их производные величины у испытуемого №1

	этапы исследования по протоколу			производные величины	
	fon	R1	R3	<i>Vekt-R1</i>	<i>Vekt-R3</i>
Пульс (ЧСС)	64	108	68	125,54	127,62

САД	115	147	116	186,64	187,26
ДАД	75	76	74	106,78	106,08
ПАД	40	71	42	81,49	82,49
ИМ	98,13	208,89	106,59	230,79	234,51
Vekt 3 оси	151,48	197,61	153,48		

Этапы исследования: в фоне (fon), на первой минуте восстановительного периода (после окончания нагрузки, R1), на третьей минуте восстановительного периода (R3). Вектор R1 (Vekt-R1) представлял собой вектор, построенный в двумерной системе координат (рисунок 1), образованный координатами вершины $\{R1; X_{fon}\}$, т.е. он отражал реакцию показателя на нагрузку (ЧСС, САД, ДАД, ПАД, ИМ). Вектор R3 (Vekt-R3) представлял собой вектор, образованный координатами вершины $\{R3; R1\}$, отражал реакцию тех же показателей в период восстановления.

Были получены следующие результаты. Динамика пульса (ЧСС): 125,54 (R1) \rightarrow 127,62 (R3); динамика САД: 186,64 \rightarrow 187,26; динамика ДАД: 106,78 \rightarrow 106,08; динамика ИМ: 98,13 \rightarrow 208,89 \rightarrow 106,59.

Выше прописанные показатели демонстрируют не только качество реагирования по этапу исследования (нагрузка, восстановление), но позволяют количественно оценить эту реакцию по каждому учитываемому показателю. Для подобной оценки учитываемого показателя методикой регрессионного или факторного анализа понадобилась бы репрезентативная выборка, а мы можем провести подобное оценивание по индивидуальному протоколу.

Вектор, построенный в трехмерной системе координат (Vekt 3 оси) представляет собой результирующий эффект, образованный взаимодействием 3-х показателей (ЧСС, САД, ДАД) (рисунок 2), его значения на этапах (в фоне, после нагрузки, на 3-ей минуте восстановительного периода) представлены в таблице 1 (151,48 \rightarrow 197,61 \rightarrow 153,48).

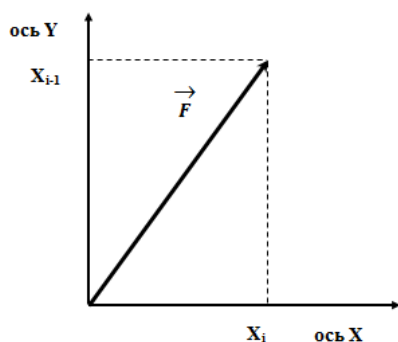


Рисунок 1. Вектор в двумерной системе координат. Пояснения см. по тексту.

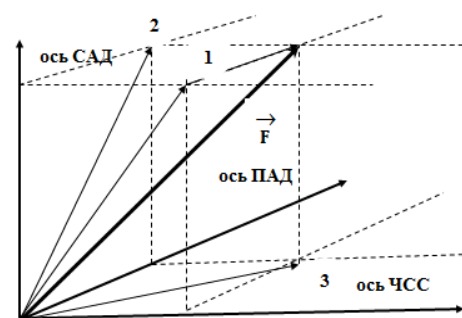


Рисунок 2. Вектор в трёхмерной системе координат. Пояснения см. по тексту.

Из-за ограниченного объёма, отводимого на изложение тезисов доклада, но в интересах достижения понимания практической ценности предлагаемой методики описания функциональных физических нагрузочных тестов, мы демонстрируем в таблице 2 протокол тестирования военнослужащего с «худшим» функциональным состоянием. Из таблицы 2 видно, что организм этого тестируемого испытал большую нагрузку на стандартный тест. Это подтверждается величинами ИМ на этапах исследования: 108 \rightarrow

252,63 → 121,33. А также величинами векторов, описанных выше, применительно к испытуемому №2 (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты протокола пробы Мастера и их производные величины у испытуемого №2

	этапы исследования по протоколу			производные величины	
	fon	R1	R3	Vekt-R1	Vekt-R3
Пульс ЧСС)	72	120	78	139,94	143,12
САД	120	200	140	233,24	244,13
ДАД	80	95	90	124,2	130,86
ПАД	40	105	50	112,36	116,3
IM	108	252,63	121,33	274,75	280,26
Vekt 3 оси	161,196	251,843	183,804		

Включение предлагаемой методики в протоколы нагрузочного тестирования спортсменов, военнослужащих, иных категорий лиц, в отношении кого применяется функциональное физическое тестирование, существенно повысит диагностическую ценность и чувствительность этого исследования. Подобный подход имеет неоспоримую практическую значимость в самоконтроле на этапах тренировочного процесса.

ТЕЛЕРЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ СПОРТСМЕНОВ

Николаев В.А.^{1,2}, Сафоничева О.Г.¹

¹*ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)*

²*ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России*

Введение. Профессиональная деятельность спортсменов связана с повышенными нагрузками и травмами. Наряду с этим у спортсменов может развиваться синдром хронического профессионального перенапряжения, приводящий к функциональным сдвигам и нарушениям здоровья. Для восстановления функционального состояния организма спортсмена проводится комплексная адаптация и реабилитация с применением современных технологий и методик, результатом которых служит восстановление и улучшение деятельности внутренних органов и состояния всего организма.

Ценность комплексных методик важна при проведении профилактических мероприятий у практически здоровых спортсменов, как составной части комплексной профилактики спортивного травматизма [1].

Необходимо учитывать и то, что система реабилитационно-восстановительных мероприятий и спортивной адаптации основана на тренирующем действии различных по своему характеру и интенсивности набору спортивных нагрузок, основным практическим результатом которых является достижение нового уровня общей и специальной спортивной работоспособности в кратчайшие сроки [2].

Реабилитация, являясь неотъемлемой частью современной системы здравоохранения, находится на стыке физической культуры, спорта и медицины, играет основополагающую роль при подготовке профессиональных спортсменов и любителей спорта.

Реабилитацию чаще всего проводят в специализированных отделениях и центрах, в

условиях клиник, стационаров, реабилитационных учреждений. Однако, распространение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) стало вызовом для современных систем здравоохранения, в том числе и для спортивной медицины, когда реабилитация в прежнем формате становится невозможной или подвержена существенным ограничениям. В этой связи становятся актуальными цифровые решения телереабилитации, которые в сложившихся условиях ограничений могут помочь в восстановлении временно утраченных функций спортсменов, обеспечить профилактику, предупреждение возникновения осложнений различного характера в процессе тренировки и выступления на соревнованиях.

Материалы и методы исследования. Координация реабилитационных мероприятий в медицине включает в себя широкий спектр профилактических, диагностических, лечебных методов, цель которых – восстановление нарушенных функций, коррекция состояния здоровья. Применение современных телемедицинских технологий информирования и консультирования по вопросам реабилитации позволит расширить доступ к медицинским услугам, обеспечить проведение оценки, диагностики, терапии, а также последующую поддержку спортсменов в онлайн-формате с использованием дистанционных средств связи: сеансы для консультаций, коррекции выполняемой программы реабилитации, мониторинга динамики состояния здоровья и др.

Результаты и обсуждение. Использование информационно-коммуникационных технологий расширяет возможности восстановительной медицины при оказании медико-социальной помощи, приводит к актуализации существующих и появлению новых форматов реабилитации – телереабилитации, которая уже занимает приоритетное место в практическом здравоохранении.

Телереабилитация – комплекс реабилитационных, ассистирующих мероприятий и учебных программ, предоставляемых пациенту дистанционно посредством телекоммуникационных и компьютерных технологий. Другими словами, это самостоятельное выполнение программы восстановительного лечения пациентом под дистанционным контролем и руководством врача-специалиста [3].

Интеграция телемедицины в целостную систему реабилитации на основе взаимодействия «врач-пациент» в онлайн-формате может быть использовано в расширении их доступа к составлению и проведению персональной программы реабилитации, основанной на индивидуальных особенностях, ресурсах и компенсаторных возможностях индивида; к профессиональным базам данных, интерактивным и иным электронным ресурсам, на протяжении всего курса восстановления здоровья, функциональных возможностей и работоспособности, особенно в условиях длительных периодов напряженных тренировочных и соревновательных нагрузок.

Дистанционно контролируемая реабилитация, в контексте телемедицинских сервисов, также позволяет преодолеть географические и эпидемиологические барьеры современного мира, расширить перечень профилактических и восстановительных услуг, как способа повышения доступности и непрерывной поддержки пациента (спортсмена), компенсации нарушенных функций, устранения рецидивов после перенесенных травм, операций и других осложнений.

Анализ международных научно-исследовательских разработок и инновационных решений в сфере телереабилитации спортсменов показал, что они направлены на социально-трудовую адаптацию к современным условиям и формированию персональной комфортной здоровьесберегающей среды, в которой спортсмен осуществляет свою

деятельность. Перспективным с точки зрения реабилитации спортсменов является применение технологий виртуальной, смешанной и дополненной реальности отдельно или совместно с телемедицинскими технологиями [4].

Заключение. Таким образом, создание комплексной системы реабилитации с применением телемедицинских технологий и цифровых решений может позволить спортсмену избежать перерывов между курсами восстановления и поднять эффективность терапии на качественно новый уровень при использовании более широкого спектра современных методов и методик с соблюдением протоколов качества оказания дистанционных услуг в онлайн-формате и использования индивидуальных программ реабилитации. Важно отметить и то, что телереабилитация не заменяет традиционные способы, а является их дополнением, что значительно расширяет возможности врача и пациента, позволяющие обеспечить баланс между дистанционным и традиционным форматом телемедицинских сервисов в условиях удаленной работы и профилактики распространения инфекционных заболеваний.

Литература:

1. Ахмерова К.Ш., Матюнина Ю.В., Сафоничева О.Г., Фадеев А.В. Мануальная терапия, механо-технологии «гравислайдер-спорт» и кинезиотейпирование в комплексном восстановительном лечении вертеброгенной дорсопатии у спортсменов. Мануальная терапия. 2015;4(60):20-28.

2. Сафонов Л.В., Пономарев В.А. Методические рекомендации. Управление адаптационным процессом к физическим нагрузкам в тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов скоростно-силовых и циклических видов спорта – современное состояние проблемы. – М: ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, 2015.

3. Владимирский А.В. Телемедицина / А.В. Владимирский, Г.С. Лебедев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 576 с. (Серия "Библиотека врача-специалиста") - ISBN 978-5-9704-4195-4.

4. Николаев В.А., Николаев А.А. Опыт и перспективы использования технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности в условиях цифровой трансформации системы здравоохранения. Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2020;40(2):35-42. <https://doi.org/10.17116/medtech20204002135>.

АРТРОЗ У СПОРТСМЕНОВ В ПРАКТИКЕ ВРАЧА

Николина Т.Т., Борисов А.Н.

Самарская Областная Федерация Спортивной Медицины

Артроз — называют болезнью спортсменов, им чаще страдают люди, подвергающие свой организм экстремальным физическим нагрузкам. Это дегенеративно-дистрофическое заболевание суставов.

Чаще всего артроз возникает по следующим причинам:

- эндокринные расстройства (избыточный вес, сахарный диабет, патология щитовидной и паращитовидной желез),
- травмы-постоянная микротравматизация (длительная перегрузка суставов),
- воспалительные заболевания суставов-а также врожденные особенности строения суставов (например, дисплазии), нарушающие биомеханику суставов.

Незаметно и постепенно стареет и истончается суставной хрящ, нарушается костная структура, эластичность и прочность связочного аппарата сустава, что приводит к появлению боли, хромоты, деформации сустава, ограничению подвижности и в конечном итоге к инвалидизации.

Виды артрозов.

В зависимости от места поражения различаются несколько видов данного заболевания:

- коксартроз – артроз тазобедренного сустава;
- гонартроз – артроз коленного сустава;
- артроз плечевого сустава;
- спондилоартроз – заболевание, поражающее мелкие межпозвоночные суставы позвоночника.

Артроз представляет собой нарушения обмена веществ в суставах, потерю его эластичности, истончение хряща и, как результат, сильные боли при движении.

При артрозе характерны так называемые стартовые боли, когда боль в суставе усиливается в начале движения, а затем уменьшается или исчезает. Такие боли могут возникнуть утром, при вставании с постели. Затем пациент «расходится» и боль исчезает. По мере развития заболевания, боли появляются после нагрузки на сустав, и вскоре становятся постоянными. Пациент может жаловаться на хромоту, затруднение при подъеме по лестнице, скованность в суставе. Если на сустав положить руку и при этом совершать движения в нем, ощущается своеобразный хруст

Выделяют три основных стадии развития артроза:

- первая, стадия заболевания не сопровождается видимыми изменениями в суставах. Постепенно нарушается питание хряща, снижается способность сустава переносить физические нагрузки, периодически появляются боли и ограничение подвижности;

- вторая стадия сопровождается начальным разрушением хрящевой ткани, появляются краевые костные разрастания; может измениться внешний вид сустава из-за отека мягких тканей;

- третья стадия – это стадия тяжелого артроза. Она характеризуется выраженной костной деформацией и стойкими видимыми изменениями. Постоянно ограничивается подвижность.

Диагноз "артроз" уточняют при рентгенологическом исследовании сустава.

Лечение такого заболевания как артроз должно быть индивидуальным и включать в себя не только медикаментозную терапию, но и изменение образа жизни для исключения факторов, провоцирующих прогрессирование заболевания.

В начальных стадиях развития артроза пациенту рекомендуется уменьшить нагрузку на больной сустав. Широко используются медикаменты, оказывающие благоприятное влияние на хрящ, улучшающие его структуру – это хондропротекторы.

Доказали свою эффективность методы, способствующие улучшению микроциркуляции и трофики (питания) самого хряща и околоуставных тканей – это и медикаменты (сосудистые препараты, венотоники, антиоксиданты и др.), и немедикаментозные методы лечения (физиотерапия, мануальные техники, водолечение, грязелечение, сероводородные и радоновые ванны).

Важное значение имеет ортопедическая коррекция (стельки-супинаторы, специальная ортопедическая обувь и др.), которая позволяет «разгрузить» больной сустав.

При необходимости при артрозе используется внутрисуставное введение лекарственных средств, которые быстро облегчают боль и на несколько месяцев питают хрящ как бы изнутри сустава.

Когда хрящ разрушен полностью и движения в суставе невозможны, лечение проводят ортопеды-хирурги – выполняется эндопротезирование или замена сустава. Постановкой диагноза занимается врач - ревматолог.

Первый этап в диагностике предполагает сбор информации от пациента. Специалист спрашивает о времени появления первых симптомов, характере и локализации боли, определяет сопутствующие факторы. Следующие этапы диагностики перед лечением артроза включают:

- рентгенографию — основной метод диагностики,
- пункцию суставов для выявления степени изменения,
- биопсию — определяет состояние суставов на момент осмотра.

Также требуется сдать анализ крови и ряд дополнительных обследований. Необходимая схема лечения артроза подбирается исходя из полученной информации и результатов лабораторных анализов. К сожалению, победить артроз на последних стадиях почти невозможно. Но регулярные курсы приема медикаментов и профилактика помогут пациенту повысить качество жизни. В остальных случаях лечение артроза состоит из комплекса мероприятий и зависит от степени развития болезни. Возможные методы лечения:

- болеутоляющие и противовоспалительные, восстанавливающие инъекции и медикаменты,
- санаторно-курортные процедуры, массажи и лечебная физкультура,
- электрофорез и др.

Наряду с основной схемой лечения при артрозе рекомендуется скорректировать режим питания, сбросить вес и уменьшить физические нагрузки.

Своевременная диагностика и лечение артроза помогает спортсменам оставаться в строю и достигать успехов на соревнованиях.

АНТИДОПИНГОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ СПОРТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Пономарев В.Н., Лымарь М.С

*Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма
ГБУЗ «Центр общественного здоровья и медицинской профилактики» МЗКК*

Допинговые скандалы последнего пятилетия поставили российский спорт в крайне тяжелое положение и выявили ряд педагогических и организационных дефектов в антидопинговом обеспечении как в спорте высших достижений, так и рядовых организациях спортивной направленности (ЦСП, ЦОП, СДЮШОР и т.д.). С 2017 года в спортивных учебных заведениях высшего и среднего звена был введен предмет «Антидопинговое обеспечение», предусматривающий лекционный курс и практические семинарские занятия. Годом ранее, в 2016г. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 февраля 2016 г. № 73н «Об утверждении профессионального стандарта

«Специалист по антидопинговому обеспечению» был введен данный профессиональный стандарт. Эти меры должны были обеспечить выполнение следующих задач:

1. Обучение спортсменов и тренеров основам противодействия употреблению допинга в спорте;
2. Получение навыков в процедуре допинг-контроля;
3. Обучение правовым аспектам антидопингового обеспечения;
4. Выработке педагогических понятий у тренеров в борьбе с допингом;
5. Создание алгоритма мероприятий для организаций спортивной направленности по борьбе с допингом.

Для установления исходного уровня знаний было проведено тестирование среди студентов факультета спорта, а также тренеров и руководителей первичных спортивных организаций, которые проходили курсы обучения на факультете повышения квалификации КГУФКСТ. Спортсменов различного уровня среди тестируемых было 70 человек, тренеров и руководителей - 50. В 87% случаев знания исходного уровня были оценены как «неудовлетворительные». Кроме того, было проведено статистическое исследование спортивных организаций в введении Министерства спорта Краснодарского края на предмет наличия в штате специалистов по антидопинговому обеспечению. Результат оказался неудовлетворительным. В спортивных организациях, которые были включены в исследование, специалисты по антидопинговому обеспечению отсутствовали. На базе этих спортивных организаций проходят спортивную подготовку члены спортивных сборных команд Краснодарского края.

Для коррекции создавшейся ситуации предложены следующие меры:

1. Ввести в обязательном порядке, согласно требованиям Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, во все спортивные организации, и в первую очередь, имеющие в своем составе членов спортивных сборных команд региона должность специалиста по антидопинговому обеспечению;
2. Обеспечить финансирование ставок специалистов по антидопинговому обеспечению в спортивных организациях;
3. Обеспечить обучение и сертификацию специалистов на базе профильных образовательных организаций;
4. Провести обучение медицинских специалистов спортивных организаций с использованием программ повышения квалификации по антидопинговому обеспечению.
5. Проводить на регулярной основе обучение всех заинтересованных сотрудников организаций спортивной направленности (медицинских работников, тренеров, руководителей);
6. Наладить межведомственное взаимодействие между профильными региональными министерствами и ведомствами с целью выработки совместных решений в профилактике и борьбе с допингом в спорте (министерство физической культуры и спорта, министерство здравоохранения, министерство образования, науки и молодежной политики).

ЛИТЕРАТУРА.

1. Железняк Ю. Д., Петров П. К. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте: учеб. пособие. М.: Изд. центр «Академия», 2012. С. 268–340.

2. Жолдак В. И., Зуев В. Н. Управление в сфере физической культуры и спорта. М., 2017. С. 147–178.
3. Зуев В. Н. Регулирование нормативно правовых документов в отечественной сфере физической культуры и спорта. СПб., 2018. С. 29–67.
4. Кашанина Т. В. Корпоративное право (Право хозяйственных товариществ и обществ): учебник для вузов. М. : НОРМА-ИНФРА-М, 2011. С. 56–78.
5. Козлов Ю. М. Административное право : учебник. М. : Юристь, 2017.
6. Лубышева Л. И. Социология физической культуры и спорта : учеб. пособие для вузов. М. : Издательский центр «Академия», 2016. С. 89–93.

ОСОБЕННОСТИ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Попова И.Е.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный институт физической культуры»

Показатели зрительно-моторных реакций характеризуют состояние нервных процессов организма, его индивидуальные типологические особенности и рассматриваются как интегральные показатели функционального состояния центральной нервной системы. Оценка зрительно-моторных реакций является достаточно простым и точным нейрофизиологическим показателем нейродинамических свойств нервной системы, общего уровня работоспособности и активности центральной нервной системы, что определяет распространенность его использования при исследовании психомоторных функций человека.

Простая зрительная моторная реакция (ПЗМР) - это элементарное представление о добровольной реакции человека на зрительный стимул. Общая скорость ПЗМР определяется анатомическими особенностями анализатора, свойствами нервных процессов, психофизиологическим состоянием организма и моторно-координационным потенциалом субъекта. На основании измерений времени реакции определяются скорость и качество реакции испытуемого на зрительный стимул.

Основываясь на скорости ПЗМР можно сделать вывод о временных параметрах более сложных компонентов человеческого поведения. Кроме того, скорость простой зрительно-моторной реакции дает возможность оценить интегральные характеристики центральной нервной системы человека, поскольку в ее реализации участвуют как основные аналитические системы человека (зрительные и кинестетические), так и отдельные его части.

Время ПЗМР может варьироваться в зависимости от любых факторов, влияющих на свойства и состояние центральной нервной системы, как внешних (интенсивность стимула, его сенсорная модальность и сенсорное качество, межсигнальный интервал), так и внутренних (возраст, пол, профессиональные навыки, типологические характеристики).

С возрастом наблюдается постепенное снижение высших корковых функций: памяти, внимания, мышления. Возрастные изменения влияют в основном на кратковременную память. В этом случае компенсация этого типа памяти происходит, когда увеличивается экспозиция сигнала. Снижение многих сенсорных и кинестетических способностей выражается, как правило, в уменьшении скорости обработки информации, объема оперативной памяти, способности изучать и запоминать новую информацию.

Изменение времени реакции в зависимости от степени сложности ситуации показывает, что основная часть сенсомоторной реакции приходится на долю самого ментального звена и позволяет рассматривать его как параметр, характеризующий длительность информации, процесс обработки.

В результате анализа литературных данных по возрастным особенностям зрительно-моторных реакций человека можно сделать следующие выводы.

У младших школьников частота простых и сложных зрительно-моторных реакций ниже, чем у взрослых.

Увеличение общего времени зрительно-моторных реакций у детей в возрасте 8 - 9 лет происходит в основном за счет моторного компонента реакции, а через 10 - 11 лет - за счет скрытого компонента.

Дети делают больше ошибок при выполнении сложных тестов рук-глаз, в отличие от взрослых.

В возрасте 13 и 15 лет часто происходит уменьшение возбудимости, функциональной лабильности. Анализ времени простой и сложной зрительно-моторной реакций в данном случае имеет особую значимость, поскольку позволяет оценить уровень активации и надежности ЦНС.

В пожилом возрасте зрительно-моторные реакции замедляются, появляются проблемы, связанные с кратковременной памятью, что связано с общим снижением объема восприятия и ухудшением избирательного внимания и снижением эффективности нервной передачи и сенсорного дефицита.

Профессиональный спорт требует высокой скорости реакции для достижения выдающегося результата. При изучении скорости двигательной реакции спортсменов, занимающихся легкой атлетикой, показано повышение их быстроты реакции по сравнению с нетренированными людьми того же возраста. Причем выявлена положительная значимая корреляционная взаимосвязь между скоростью моторной реакции спортсменов и уровнем их спортивного мастерства. Это объясняется повышением функциональных возможностей нервно-мышечного аппарата квалифицированных атлетов, поскольку длительные интенсивные тренировки способствуют совершенствованию деятельности нервной системы. При этом спортсмен овладевают довольно сложными двигательными навыками, совершенствуют скорость, развивают координацию движений.

Экспериментальное изучение особенностей зрительно-моторных реакций у спортсменов позволит получить информацию об особенностях функционирования нервно-мышечной системы и грамотно подобрать тренировочных режим для ее максимального развития.

ГОРМОНАЛЬНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ СПОРТСМЕНОВ

Попова И.Е.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный институт физической культуры»

Интенсивные физические нагрузки вызывают сдвиги в эндокринной системе, способствующие как адаптации к нагрузкам, так и к развитию дезадаптивных нарушений.

Андрогены - гормоны, производимые половыми железами и корой надпочечников. Самый главный андроген - тестостерон, как правило, значительно повышается при физических нагрузках. Он относится к категории мужских гормонов, но также имеется и в женском организме. Регулирует метаболизм липидов, эмоциональный фон, участвует в поддержании выносливости, объем и состояние мышечных волокон. Именно тестостерон в совокупности с соматотропином, стимулирует рост мышц.

Эстрогены производятся фолликулярным аппаратом яичников у женщин, а также яичками у мужчин, корой надпочечников и другими внегонадными тканями у обоих полов. Эстрогены наиболее активны у женщин, чем у мужчин. Наиболее важным из эстрогенов является 17-бета-эстрадиол участвующий в реализации следующих процессов в организме: способствует распаду жиров в процессе их переработки на энергетическое «топливо», улучшает эмоциональное состояние, повышает интенсивность процессов основного метаболизма, повышает сексуальное влечение.

Соматотропин (гормон роста) - один из гормонов передней доли гипофиза. Обеспечивает следующие функции в теле: ускоряет метаболические и липидные процессы, помогает укреплению костей, улучшает состояние суставов, усиливает сухожилия, улучшает хрящевые ткани, усиливает связки, экономит расход углеводов в ходе физических нагрузок. За счёт экономии углеводов соматотропин способствует большим тратам жиров и поддержанию глюкозы на стабильной отметке, что позволяет тренировкам быть более эффективными и продолжительными.

При этом повышение концентрации соматотропина при нормальных нагрузках, приводит к усилению энергообмена, улучшению внимания, сексуальному влечению, повышению выносливости, а также даёт долгосрочные эффекты (омоложение кожи, укрепление структуры волос, увеличение анаэробной производительности, повышение силовой составляющей, снижение объемов висцеральных (белых) жиров, уплотнение и повышение прочности костей).

Тироксин, вырабатывается клетками щитовидной железы. Его главная функция - активация метаболизма, влияние на обмен веществ, повышение температуры тела, контроль роста и развитие организма, увеличение синтеза белков, увеличивает частоту сердечных сокращений, усиливает окислительные процессы в клетках всего организма, в частности и клетках мозга, поднимает настроение. Тироксин важен для надлежащего развития и дифференцировки всех клеток человеческого тела, также может стимулировать метаболизм витаминов.

Адреналин синтезируется мозговым веществом надпочечников. Является медиатором симпатической вегетативной нервной системы. Влияет на увеличение частоты и силу сердечных сокращений, перераспределяет кровотоки в наиболее активно работающие структуры организма, повышает показатели кровяного давления. Гормон также повышает интенсивность гликогенового распада в печеночных структурах и мышечных волокнах и усиливает расход липидных запасов. Кроме того, адреналин приводит к избирательному расширению участков сосудистого русла и повышает кровообеспечение скелетной мускулатуры и печени.

Инсулин, продуцируется поджелудочной железой. Отвечает за понижение концентраций глюкозы в крови, принимает участие в обменных процессах жирных кислот и помогает аминокислотам поступать к мышечным волокнам. Физическая активность способствует контролю концентраций сахара в кровяном русле. 10 минут тренировки

приводят к понижению концентраций инсулина и, чем длительней тренировка, тем ниже его концентрация. При этом глюкоза также не скапливается - наблюдается ее падение, что вызывает сильный голод.

Эндорфины вырабатываются в нейронах головного мозга. Эндорфины вырабатываются во время физических нагрузок для подавления болевых ощущений или в ответ на стресс. В области подавления физиологии является: подавление чувства голода, провокация ощущения чувства эйфории, блокирование страха, снижение тревожности, стабилизации эмоционального перенапряжения.

Глюкагон продуцируется в поджелудочной железе. Этот гормон, в отличие от инсулина, увеличивает содержание глюкозы в крови тем самым восполнения энергозатраты мышц, а также воздействует на переработку и перестройку различных веществ в энергетические субстраты.

Изменения гормонов при перетренированности

К симптомам перетренированности относятся: отсутствие тренировочного прогресса, упадок сил, быстрая утомляемость, депрессия, потеря мотивации, раздражительность, тахикардия, снижение аппетита, постоянная мышечная боль, ослабление иммунитета.

Избыток андрогена приводит к развитию гиперандрогении. В первую очередь это несёт вред для женщин, поскольку в лучшем случае приведёт к гирсутизму, чрезмерной мышечной массе, понижению тембра голоса, нарушению менструального цикла, в худшем случаи - бесплодию. Мужчинам гиперандрогения приносит облысение, угревую сыпь, почечную недостаточность, простатит.

При перетренированности происходит снижение эстрогена, что у женщин вызывает развитие гирсутизма, проблемы с кожей, ухудшение формы груди, снижение либидо, перепады настроения, упадок сил, вздутие живота, частые инфекции, нарушение менструации вплоть до бесплодия. У мужчин, снижения уровня эстрогена повлечёт за собой резкое увеличение холестерина, снижение способности к физическим нагрузкам, нарушение работы щитовидной железы, сердечно-сосудистой системы, снижения мышечной массы, развития остеопороза, повышение либидо, перепады настроения.

Повышение соматотропина вызывает гигантизм, после пубертата - акромегалию. В основном избыток соматотропина приводит к увеличению носа, ушей, фаланг пальцев.

При перетренированности снижается уровень тироксина в крови, приводит к отёчности, гидротораксу, запорам, заторможенности, депрессии, нарушению либидо, замедлению роста волос и их выпадению, полиартриту.

Одним из симптомов перетренированности является также уменьшение количества адреналина. При это происходят перепады настроения и развивается заторможенная реакция на стресс. Это является основной причиной впадения в депрессию.

Глюкагон и инсулин при избытках нагрузки повышается и снижается соответственно, способствуя тем самым повышению уровень глюкозы.

Эндорфин действует как морфий и утоляет боль, снижая стресс во время тренировки, но никак не после.

Во избежание возникновения перетренированности, необходимо четко следить за собственным самочувствием, уделять достаточное время восстановительным процессам и просто отдыху.

ВЛИЯНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ПСИХИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СПОРТСМЕНОВ, ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗАНИМАЮЩИХСЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКОЙ

Потанина К.И., Савельева И.Е., Воробьев А.В.

ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России, г. Иваново

ОБУЗ «ИОКЦМР», г. Иваново

Основными компонентами достижения результатов в спорте являются физическая форма, техническая и психологическая подготовка спортсмена. Психофизическое перенапряжение, которое высококвалифицированные спортсмены переживают годами, не могут бесследно проходить, не изменяя их психического состояния (Загайнов Р.М., 2005; Москвин В.А. с соавт., 2013). Поэтому следует признать проблему психического здоровья спортсменов, безусловно, актуальной и требующей активных широкомасштабных исследований, поскольку она имеет общественно важное значение.

Цель научного исследования: изучить психическое состояние спортсменов, занимающихся художественной гимнастикой.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе Центра лечебной физкультуры и спортивной медицины ОБУЗ «Ивановский областной клинический центр медицинской реабилитации». В поисковом научном исследовании приняли участие спортсмены, занимающиеся художественной гимнастикой. Состав выборки – 8 человек, девочки. Все испытуемые сравнимы по возрасту (средний школьный возраст). Все занимались спортом профессионально.

Основные методы исследования: анализ научно-методической литературы по проблеме исследования, методика диагностики «НС-ПсихоТест» компании «Нейрософт», включающая в себя следующие методики психофизиологического тестирования: методику определения стрессоустойчивости Холмса и Раге; анкету самооценки состояния (АСС); анкету межполушарного доминирования; опросник «Определение нервно-психического напряжения» Т. Немчина; методику оценки эмоционально-волевых качеств.

Было выявлено, что в 16% занятия спортом отрицательно влияли на личностные особенности спортсменок, что выражалось, в целом, в снижении стрессоустойчивости и повышении уровня личностной тревожности на фоне ухудшения психосоматического состояния.

Типичная картина для большинства исследуемых (84%) по методикам «НС-ПсихоТеста» может быть продемонстрирована на примере девочки возрастом 15 лет, занимающейся художественной гимнастикой около 8 лет, у которой в ходе психологического тестирования были выявлены следующие особенности, согласно опроснику «Определение нервно-психического напряжения» Т. Немчина. Индекс нервно-психического напряжения (ИН) у спортсменки был равен 43, что определяло вторую степень нервно-психического напряжения. Направленность изменений: активизация, повышение продуктивности деятельности. Особенности психического состояния: активизация когнитивной деятельности на фоне выраженного эмоционального подъема. Особенности соматического состояния: активизация соматических функций, менее выражена симпатикотония. Общая оценка состояния: ощущение подъема, мобилизованности, готовности к работе.

Касаемо результатов остальных использованных методик исследования психологического состояния спортсменок, следует отметить, что никаких патологических состояний нами не выявлено.

Заключение. На основании полученных данных, на промежуточном этапе исследований с вышеуказанными методиками можно сделать следующие выводы. В 16% занятия спортом отрицательно влияли на личностные особенности спортсменок, что выражалось, в целом, в снижении стрессоустойчивости и повышении уровня личностной тревожности на фоне ухудшения психосоматического состояния, что, скорее всего, являлось следствием их постоянного нервно-психического перенапряжения. Этиологию и патогенез этого предстоит выяснить при дальнейших исследованиях психосоматического статуса данной категории спортсменок.

В то же время, некоторые ученые отмечают, что образ жизни спортсмена можно охарактеризовать как менее стрессогенный, нежели образ жизни человека, не занимающегося спортом профессионально, поскольку спортивная деятельность предполагает соблюдение более строгого распорядка дня (Самойлов Н.Г., 2012). Этим можно объяснить то, что, по нашим данным, большинство профессиональных спортсменок обладали нормальным, физиологическим уровнем тревоги и нервно-психического напряжения, адекватным уровнем самооценки, свойственным детям данной возрастной категории. Патологических психических состояний не наблюдалось.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХОККЕИСТОК

Семенов М.М., Выборная К.В., Лавриненко С.В., Раджаббадиев Р.М.

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», лаборатория спортивной антропологии и нутрициологии, Москва, Россия

Ключевые слова: хоккей с шайбой, хоккеистки, кистевая динамометрия, спирометрия, ЖЕЛ

Физиометрические возможности по-разному адаптируются к специфическим условиям спортивной деятельности. Специфические физические нагрузки оказывает влияние на формирование морфофункционального статуса в зависимости от вида спортивной деятельности (спорта). Недостаточно изученным остаются физиометрические показатели хоккеисток, так как нет стандартов и модельных характеристик этих показателей. Оценка физиометрических показателей даст тренеру представление о текущем состоянии этих показателей и позволит направлено подбирать средства и методы подготовки спортсменок.

Целью исследования сравнительная оценка физиометрических показателей женщин, занимающихся хоккеем с шайбой.

Методика и организация исследования. В обследовании приняли участие хоккеистки Национальной хоккейной сборной команды РФ в марте 2020 г. (n=25). Средний возраст составил $22,4 \pm 3,6$ лет, квалификация: КМС – 9 чел., МС – 2 чел., МСМК – 14 чел. Контрольную группу составили женщины, не занимающиеся профессиональным спортом и студентки, обучающиеся в Высшей Школе Экономики (n=85). Средний возраст $20,2 \pm 1,3$ лет. Жизненную ёмкость легких (ЖЕЛ) определяли спирометром «5260 Spirotest»,

относительное отклонение ЖЕЛ от ДЖЕЛ (должная жизненная емкость легких) рассчитывали по формуле: для женщин - ДЖЕЛ = рост (см)*0,049 - возраст (лет)*0,019-3,76. Отклонение ЖЕЛ от ДЖЕЛ - (ЖЕЛ/ДЖЕЛ*100-100) в норме \pm не более 20%. Силу кистей рук измеряли кистевым динамометром ДК-50 (для женщин). Все материалы исследования собраны с соблюдением правил биоэтики и с подписанием протоколов информированного согласия. Обработка данных выполнялась программами MS Excel и Statistica. Достоверность различия средних значений изучаемых признаков оценивали по t-критерию Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Физиометрические особенности хоккеисток высокой квалификации с учетом игрового амплуа и слитый массив спортсменок и контрольной группы представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Физиометрические показатели хоккеисток с учетом игрового амплуа, слитый массив спортсменок и группы контроля

Показатели	Игровое амплуа			Слитый массив	
	Защитники n=9	Нападающие n=13	Вратари n=3	Хоккей n=25	Контроль n=85
ДПР, кг	36,4 \pm 5,9	41,2 \pm 7,0	38,3 \pm 3,8	39,1\pm6,5	28,0 \pm 4,5
ДЛР, кг	33,9 \pm 4,1	38,5 \pm 5,3	36,3 \pm 3,2	36,7\pm5,0	25,6 \pm 4,1
ЖЕЛ, милл.	2900,0 \pm 458,3	2915,4 \pm 414,0	2733,3 \pm 305,5	2888,0 \pm 408,6	2795,3 \pm 449,8
ЖЕЛ от ДЖЕЛ	-24,7 \pm 9,8	-23,1 \pm 8,8	-29,8 \pm 8,4	-24,5 \pm 9,0	-24,6 \pm 11,5

Примечание: данные представлены в виде $M \pm \sigma$, где M – среднее, σ - стандартное отклонение, **жирным** - статистически значимые различия ($p < 0,05$), ДПР - динамометрия правой руки в кг, ДЛР - динамометрия левой руки в кг, ЖЕЛ - спирометрия в миллилитрах, ЖЕЛ от ДЖЕЛ - Процент отклонение ЖЕЛ от ДЖЕЛ норма ± 20

Анализ значений физиометрических показателей хоккеисток с учетом игровых амплуа достоверных различий средних значений по всем показателям не обнаружено. При сравнении значений физиометрических показателей между хоккеистками без учета игрового амплуа и контрольной группы (слитый массив), обнаружены достоверные различия по динамометрии правой и левой руки. Так, показатели «динамометрия правой и левой руки» у спортсменок больше в 1,4 раза ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой. По показателям «ЖЕЛ и ЖЕЛ от ДЖЕЛ» достоверных различий не обнаружено ($p < 0,05$).

Закключение. Проведенный анализ дает представления о средних величинах физиометрических показателей хоккеисток с учетом игрового амплуа. Спортсменки не имеют достоверных различий с учетом игрового амплуа (защитники, нападающие и вратари) по представленным показателям. Независимо от игрового амплуа установлены достоверные различия в значениях кистевой динамометрии правой и левой руки. У спортсменок сильнее руки примерно на 40% чем в контрольной группе. По показателям спирометрии достоверных различий нет, хотя следует отметить, что отклонение ЖЕЛ от ДЖЕЛ во всех рассматриваемых группах ниже нормы (в норме \pm не более 20%). Полученные результаты могут быть предложены как стандарты для оценки текущего функционального состояния женщин, занимающихся хоккеем с шайбой.

АНАЛИЗ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ - ПЕРВОКУРСНИКОВ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Сухарукова О.В.

*Смоленский государственный медицинский университет
Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, д.28.*

В настоящее время здоровье студенческой молодежи является одной из важнейших задач общества и приоритетных направлений государственной политики. Решение данного вопроса нашло отражение в важнейшем государственном документе «Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года».

Студенты высших учебных заведений относятся к группе повышенного риска в плане развития нарушений здоровья, что обусловлено спецификой их обучения в вузе (Аветисян Л.Р., 2001, Мандриков В.Б., 2008). В многих научных работах авторами отмечаются негативные тенденции в состоянии здоровья обучающихся высших учебных заведений, указывая на тот факт, что за последние годы уменьшилось число здоровых абитуриентов, поступающих на первый курс (Пономарева Л.А., 2002). Особого внимания заслуживают студенты медицинских вузов, учебная нагрузка которых в среднем в два раза превышает нагрузку обучающихся технических вузов.

Целью исследования явилось определение состояния здоровья студентов – первокурсников, уровня их физического развития и функциональных возможностей для допуска к занятиям массовым спортом и физической культурой на начало 2020/21 учебного года.

Методика.

На кафедре физической культуры, лечебной физкультуры и спортивной медицины ежегодно проводятся медицинские осмотры обучающихся 1 курса факультетов ФГБОУ ВО СГМУ. Медицинская комиссия работает в составе терапевта, гинеколога, окулиста, ортопеда и врача по спортивной медицине. Нами было обследовано 743 студента 1 курса, что составило 98% от общего количества обучающихся 1 курса.

Результаты исследования.

Среди обследованных в основную группу вошли 237 студентов 1 курса, что составило 32% от общего количества обследованных. Наибольший процент основной группы был выявлен у 7 (41%) студентов психолого - социального факультета, наименьший – на медико - биологическом – 7 (25%), что объясняется малочисленностью обучающихся на данном факультете. На лечебном факультете основную группу составили 118 человек (32,8%), на педиатрическом – 46 (29%), на стоматологическом 45 (33%).

В подготовительной группе отмечалась наибольшая численность– 320 (43%) от общего количества обследованных. Особой разницы в численности студентов подготовительной группы между факультетами не наблюдалось, в среднем составило 40%.

В специальную группу вошло 170 студентов со значительными отклонениями в состоянии здоровья и плохой приспособляемостью к физическим нагрузкам, что составило 23% от общего числа обследованных. Из этого количества большой процент приходится на лечебный факультет 79 человек (22%), педиатрический 43 (27%), наименьшая – медико - биологическом - 3 (11%), что объясняется малой численностью студентов на данном факультете.

Освобожденных от занятий физической культурой составило 15 человек (2%). Несмотря на разное количество обучающихся, на факультетах выявилось в среднем по 3 - 4 человека.

Анализ структуры заболеваемости первокурсников 2020/2021 уч. года показал, что среди обследованных сердечно - сосудистой патологией страдает 31 человек (17%), заболеваниями опорно-двигательного аппарата и органов зрения – по 51 студенту, что составляет по 28% от общего количества специальной группы. Патология дыхательной системы отмечалась у 24 студента (13%). Кроме того, каждый третий студент (27,8 %) имеет 2-3 заболевания. Также хочется отметить, что в ходе работы медицинской комиссии было выявлено несколько человек с тяжелой патологией: сахарный диабет 1 типа - 3, острый лейкоз в ст. ремиссии - 1, гемофилия А тяжелой формы - 1.

На медицинском осмотре студенты 1 курса предъявляли многочисленные жалобы: слабость, утомляемость, кардиалгии, вегеталгии, нарушение сна, головокружения, потеря сознания.

Средний уровень физического развития среди студентов 1 курса имели 55,2% обследованных студентов, выше среднего - 18,4%, высокий - 5,9%, ниже среднего - 16,1% и низкий - 4,4%.

Заключение.

Проведенный анализ состояния здоровья студентов 1 курса выявил, что нарушения в состоянии здоровья имеют почти 2/3 студентов. В связи с этим перед кафедрой физической культуры, лечебной физкультуры и спортивной медицины ставятся задачи физической реабилитации данного контингента обучающихся, а именно, в устранении функциональных отклонений и недостатков физического развития при индивидуальном подходе в выборе средств физической культуры и дозированной нагрузки, использование дифференцированных методик проведения занятий в основной, в подготовительной и в специальной медицинской группе, в спортивных секциях, строгий врачебно-педагогический контроль за адекватностью предлагаемой физической нагрузки, соответствующей уровню физической подготовленности каждого занимающегося.

Такой методический подход при наличии достаточного количества часов в неделю по дисциплине «Физическая культура и спорт» окажет ощутимый профилактический эффект в оздоровлении всех обучающихся. В комплексе реабилитационных мер использование средств физической культуры позволит сохранить здоровье студенческой молодежи.

ДИЕТИЧЕСКОЕ СПОРТИВНОЕ ПИТАНИЕ: КАТАБОЛИЗМ РАЗВЕТВЛЕННЫХ ЦЕПНЫХ АМИНОКИСЛОТ (ВСАА) ВО ВРЕМЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

Федотова А.А., Викторovich Н.Н.

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова»

Аннотация

Сбалансированное питание спортсменов включает использование как обычных продуктов, так и биологически активных комплексов функциональных пищевых ингредиентов, которые оказывают положительное влияние на производительность спортсменов, иммунную систему. Однако не все спортсмены питаются животной пищей,

то есть относятся к вегетарианцам. Одним из основных источников незаменимых аминокислот, входящих в состав мяса, являются биологически активные пищевые добавки, которые широко используются в спортивном питании. К таковым добавкам относятся branched-chain amino acids (BCAA): валин, лейцин, изолейцин. Разветвленные аминокислоты (BCAA) - это незаменимые аминокислоты, которые окисляются в скелетных мышцах.

Цель работы: изучение влияния разветвленной аминокислоты BCAA на скелетную мускулатуру спортсменов, употребляющих в пищу продукты растительного происхождения, определить возможность полной компенсации незаменимых аминокислот, находящихся в составе продуктов животного происхождения пищевыми добавками.

Результаты исследования свидетельствуют об эффективности употребления BCAA для поддержания потенциала спортсменов, их иммунной системы и достижения положительных результатов в спорте, даже при отсутствии в рационе продуктов животного происхождения.

Ключевые слова: BCAA, диетическое спортивное питание, физические упражнения, спорт

Введение

Аминокислоты с разветвленными боковыми цепями (англ. branched-chain amino acids, BCAA) — группа протеиногенных аминокислот, характеризующихся разветвленными строением алифатической боковой цепи. К таким аминокислотам относятся лейцин, изолейцин и валин. Все три аминокислоты являются незаменимыми для человека и должны поступать в организм с пищей. Роль аминокислот с разветвленными боковыми цепями, в связи с особенностями их структуры, обширная. Аминокислоты BCAA участвуют в построении молекул белка. Помимо этого, аминокислоты используются в качестве источника энергии для синтеза промежуточных соединений цикла трикарбоновых кислот и глюконеогенеза при мышечной работе. Кроме того, эти аминокислоты имеют регуляторные функции: регулируют синтез и расщепление белков, синтез инсулина, а также участвуют в клеточном метаболизме. Отдельное внимание заслуживает изучение влияния алкоголя на метаболические процессы спортсменов [1].

Весь катаболический путь для аминокислот BCAA протекает в митохондриях. Первые два этапа являются общими для всех трех BCAA и имеют характерные черты катаболизма. Первой реакцией, протекающей в митохондриях, является обратимое трансаминирование BCAA для производства ВСКА, которая катализируется разветвленной цепью аминотрансферазы. Второй реакцией является необратимая окислительная декарбоксилирование ВСКА для формирования соединений коэнзима А (CoA), который катализируется разветвленной цепью α -кетокислый дегидрогеназа (BCKDH) комплекс. Последняя реакция является ограничивающим шагом BCAA катаболизма и, следовательно, понятно, подлежит жесткому регулированию.

В мышцах, BCAA являются основным донором азота до α -KG для формирования глутамата, который может преобразоваться в аланин или выступать в качестве субстрата для синтеза GLN [2]. Основными источниками азота для синтеза ВСКА в BCAA в висцеральных тканях являются GLN, глутамат и аланин (рис. 1.)

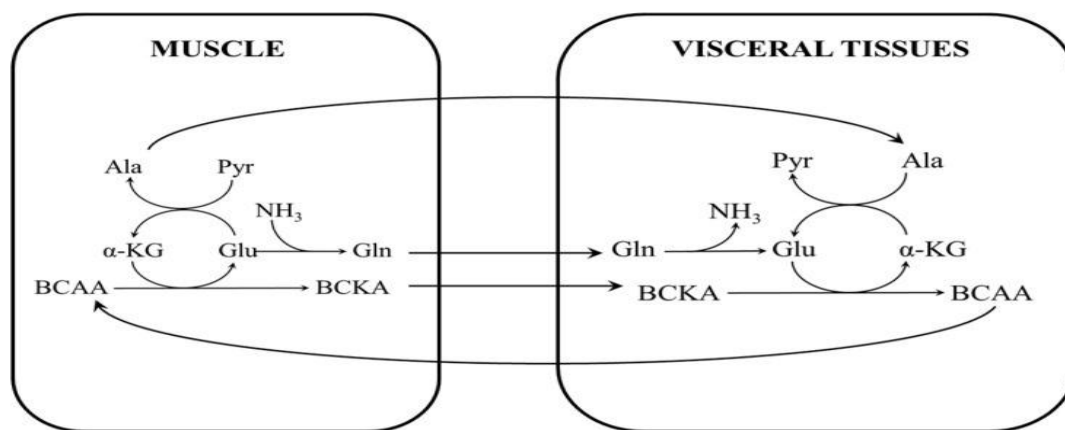


Рисунок 1 - Схема цикла разветвленной цепи кето-кислоты (ВСКА) между мышцами и висцеральными тканями

Известно, что употребление пищевой добавки ВСАА перед тренировкой увеличивает внутриклеточное и артериальное воздействие ВСАА во время тренировки и ведет к ингибированию эндогенного мышечно-белкового распада. Также известно, что пероральное использование ВСАА подавляет рост активности креатинкиназы в сыворотке крови в течение нескольких дней после тренировки[3]. Аналогичные эффекты наблюдались и в исследовании, в котором испытуемые употребляли аминокислотную смесь до и после упражнений и 2 дозы аминокислотной смеси после физической нагрузки. Аминокислотная добавка также уменьшает болезненность мышц, которая обычно возникает после физических упражнений[4].

Таким образом, аминокислоты с разветвленными (ВСАА) можно использовать для компенсации нехватки аминокислот при ограниченном спортивном питании. Данные аминокислоты являются не только агентами усиления анаболизма, но также и антикатаболическими элементами. На этапе развития новой сети сосудов ВСАА, помогает в работе проангиогенного фактора, который сдерживает эндотелиальную пролиферацию, снижает проницаемость сосуда и содействует притягиванию перикапиллярных клеток[5]. При выполнении физической нагрузки в организме повышается скорость катаболических процессов, сопровождающихся выделением энергии и синтезом АТФ, при одновременном снижении скорости анаболизма, потребляющего значительное количество АТФ для обеспечения различных синтезов, как при увеличении массы тела, так и при похудении [6].

Список литературы:

1. «Биохимические аспекты злоупотребления алкоголем» Шамитова Е.Н., Гурьянова Е.А. Здравоохранение Чувашии. 2018. № 4. С. 73-82.
2. «Exercise Promotes BCAA Catabolism: Effects of BCAA Supplementation on Skeletal Muscle during Exercise.» Y. Shimomura, T. Murakami, N. Nakai, M. Nagasaki and Robert A. Harris The Journal of nutrition 134: 1583S–1587S, 2004.
3. Effect of carbohydrate ingestion on brain exchange of amino acids during sustained exercise in human subjects. E Blomstrand, K Møller, N H Secher, L Nybo Acta Physiologica Scandinavica 12/2005; 185(3):203-9.
4. Shimomura Y, Murakami T, Nakai N, Nagasaki M, Harris RA. Exercise promotes BCAA catabolism: effects of BCAA supplementation on skeletal muscle during exercise. J Nutr. 2004 Jun;134(6 Suppl):1583S-1587S. doi: 10.1093/jn/134.6.1583S. PMID: 15173434.

5. Шамитова Е.Н., Сымулова И.С., Леванова М.М., Кашеварова Э.А. Механизмы и факторы ангиогенеза // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. № 9. С. 30-34.]

6. Биохимический контроль реакции в ответ на физическую нагрузку Шамитова Е.Н., Александрова Н.Л., Михайлова К.Н. Научное обозрение. Биологические науки. 2018. № 2. С. 27-31.

ПРОГРАММЫ ДИАГНОСТИКИ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ МЫШЕЧНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФУТБОЛИСТОВ

Хайтин В.Ю., Матвеев С.В.

ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени И.П.Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Цель исследования: научное обоснование технологий оценки функционального состояния опорно-двигательного аппарата и реабилитационных программ у профессиональных футболистов с повреждениями мышц нижних конечностей.

Материал и методы исследования. Для решения поставленных задач в диагностических исследованиях приняли участие 75, в реабилитационных мероприятиях – 67 профессиональных спортсменов- мужчин высокой спортивной квалификации. Все участники исследований – профессиональные футболисты, выступающие в ведущих клубах Российской Премьер-Лиги. Средний возраст испытуемых составил $26,7 \pm 3,1$ лет, масса тела – $76,3 \pm 8,3$ кг, длина тела – $181,5 \pm 5,8$ см.

Обследование проведено на базе ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, ГБУЗ «Городской врачебно-физкультурный диспансер» (Санкт-Петербург), ФК «Зенит» (Санкт-Петербург) в период с 2016 по 2019 гг.

Результаты: Исходный уровень физической формы и клинико-функциональных показателей у профессиональных футболистов с травмами мышц нижних конечностей характеризуется низким содержанием жировой ткани в организме ($9,9 \pm 1,7$ %) и значительной максимальной силой изометрического сокращения приводящих мышц бедра в трех положениях сгибания в тазобедренных суставах ($0^\circ - 53,2 \pm 7,5$ кг, $45^\circ - 38,9 \pm 7,5$ кг, $90^\circ - 45,1 \pm 7,3$ кг).

Критерием срочной и долговременной адаптации профессиональных футболистов к физическим нагрузкам в соревновательный период является уровень креатинкиназы в крови, который максимален через 12-24 ч после матча ($779,4 \pm 109,2$ Ед/л) и снижается к исходному через 72 ч ($303,3 \pm 31,9$ Ед/л, $p < 0,05$).

У профессиональных футболистов постнагрузочный мышечный микротравматизм снижает силу изометрического сокращения приводящих мышц нижних конечностей в трех положениях сгибания в тазобедренных суставах, которая восстанавливается через 72 часа после матча.

Эффективная программа медицинской реабилитации профессиональных футболистов с повреждениями мышц нижней конечности включает комплекс специальных физических упражнений со ступенчато возрастающей дозированной физической нагрузкой на нестабильной поверхности, общую вибротерапию, инъекции плазмы, обогащенной

тромбоцитами с максимальным удельным весом в ее результативности специальных физических упражнений.

Медицинская реабилитация профессиональных футболистов с повреждениями мышц нижних конечностей сокращает сроки восстановления спортсменов после травм приводящих мышц бедра до $18,3 \pm 14,1$ дней, мышц задней поверхности бедра – до $16,2 \pm 8,3$ дней, мышц голени – до $15,7 \pm 12,5$ дней, четырехглавой мышцы бедра – до $27,1 \pm 20,4$ дней и значимо уменьшает число повторных травм.

Сроки восстановления и количество рецидивов травм мышц нижних конечностей у профессиональных футболистов под действием различных программ медицинской реабилитации зависят от степени повреждения мышц.

Рекомендации: Для оценки срочной и долговременной адаптации организма спортсменов к физическим нагрузкам целесообразно использовать анализ динамики фермента КФК у профессиональных футболистов в соревновательном периоде.

Протокол оценки уровня КФК накануне матча, через 12-20, 36-48 и 60-72 ч после матча позволяет определять уровень физической формы профессионального футболиста и степень его адаптации.

Экспертными методами комплексной диагностики состояния опорно-двигательного аппарата являются современные технологии (определение уровня КФК, изокинетическое тестирование, динамометрия, МРТ, УЗИ мышечно-скелетной системы), которые являются простыми и удобными методами контроля переносимости физических нагрузок футболистами, а также скрининга на предмет скрытых мышечных повреждений.

Использование специальных физических упражнений, тренировок с применением нестабильных поверхностей, вибрационной платформы улучшает ключевые силовые показатели и показатели нейромышечного контроля у профессиональных футболистов, обеспечивая качественное и своевременное восстановление.

Методика УЗ-диагностики может применяться ежедневно для динамического визуального контроля зоны повреждения. Выполнение МРТ необходимо перед каждым новым этапом в программе ЛФК. Использование УЗИ и МРТ для динамического наблюдения позволяет диагностировать наличие морфологических изменений в поврежденных мышцах и снизить количество рецидивов мышечных повреждений.

Классификации Британской атлетической ассоциации позволяет поставить верифицированный диагноз и дать прогноз сроков лечения в медицинском обеспечении профессионального футбола.

ОСОБЕННОСТИ СПОРТИВНОГО ОТБОРА ПЛОВЦОВ С УЧЕТОМ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Хаустова Н.А.¹, Аксенов М.О.^{1,2}

¹*Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова, г. Улан-Удэ*

²*Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, г. Москва*

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Республики Бурятия в рамках научного проекта № 18-413-030001

Актуальность. В современном мире, когда спорт находится на грани с максимальными возможностями человека, для получения большего числа

высококвалифицированных спортсменов необходимо пройти стадию спортивного отбора. Практика показывает, что наиболее высоких достижений в спорте добиваются талантливые атлеты, обладающие наиболее оптимальными показателями, характерными для данного вида спорта, готовые выполнять большие объемы работы с высокой интенсивностью. Изучение вопросов спортивного отбора в процессе этапов многолетней подготовки, привело к выявлению определенного набора морфофункциональных показателей, а также генетической предрасположенности, показывающей перспективу спортсменов [1, 2, 3]. Целью данной работы явился литературный обзор по проблеме спортивного отбора пловцов с учетом морфофункциональных и генетических особенностей.

Обсуждение результатов. Начальную оценку предрасположенности ребенка к занятию плаванием некоторые авторы предлагают начать с измерения тотального размера тела в дополнении с визуальным впечатлением [4, 6]. Для плавания характерны такие показатели, как: повышенная длина тела, астеник, имеющий гладкую (с нечетко обозначенным рельефом) мускулатуру, положительная плавучесть, тонкие лодыжки и запястья, большие по размеру стопы и кисти. Пловцы должны обладать длинными ногами и довольно широкими плечами, длинными руками, что способствует более эффективным гребковым движениям. Также генетическая предрасположенность зависит от таких показателей, как хорошая подвижность в плечевых и голеностопных суставах, большое значение ЖЕЛ, малый обхват талии и уплощенная форма грудной клетки. В зависимости от культивируемого способа плавания и дистанции, морфофункциональные показатели могут изменяться. Например, отмечается, что спринтеры имеют более высокий рост и вес, относительно пловцов-стайеров. Также значение имеет возраст спортсмена, на длинных дистанциях проявляют себя более юные спортсмены, а в спринте проявляют себя более взрослые [1, 2, 7].

Авторы отмечают что развитие морфофункциональных показателей у пловцов юношей и девушек протекает неравномерно, в связи с препубертатным и пубертатными этапами взросления [4]. Также авторы считают, что помимо морфофункциональных показателей для проведения отбора можно использовать данные генетического исследования полиморфизмов, для определения предрасположенности к выполнению работ на выносливость, средние дистанции или спринт [3, 5].

Нехвядович А. И. в своей работе выявил, что большая часть исследуемых пловцов имеет гетерозиготные варианты полиморфизма генов, который располагает к развитию анаэробных и аэробных качеств выносливости. Также он определил, что для пловцов специализирующихся на дистанциях 50-100 м возможно будет благоприятным наличие RR аллеля гена ACTN3 у пловцов он рекомендует как прогностический тест на выявление предрасположенности к скоростно-силовой работе [3].

Давыдов В. Ю. в своем исследовании спортсменов, занимающихся плаванием, отметил часто встречающийся аллель S гена PPARC1A, который способствует уменьшению окислительного процесса и митохондриального биосинтеза в клетках [5].

Распространенность мутаций как IL-6C, так и IGFBP3C была значительно выше среди пловцов по сравнению с бегунами отмечает Ven-Zaken. Возможно, что наличие полиморфизма IGFBP3C необходимо для компенсации потенциальных генетически неблагоприятных эффектов более высокого генотипа IL-6C и ослабленной системы IGF среди пловцов. Возможно, что отбор талантливых пловцов-стайеров, являющихся носителями C-аллеля, представляет собой пример генетически значимого показателя для

спортивного отбора [6]. Также Ben-Zaken отмечает в своем исследовании, что полиморфизм ACTN3 R577X не связан со специализацией в плавании. Неспособность полиморфизма ACTN3 R577X различать пловцов, специализирующихся в разных стилях плавания, потому, что другие факторы, такие как телосложение, техника, тактика и т. д., с большей вероятностью определяют такое различие. [7] При этом Li Y. C. в своей работе напротив, указывает, что полиморфизм ACTN3 R577X был обнаружен у элитных пловцов в Китае и отмечает, что SNP R577X можно использовать в качестве биомаркера для отбора элитных пловцов в Китае [8].

Заключение. Правильный спортивный отбор на этапе многолетней тренировки помогает более качественно формировать группы из одаренных спортсменов, которые соответствуют требованиям данного этапа. В данной статье мы рассмотрели, что в качестве дополнения к уже существующим педагогическим, физиологическим и антропометрическим видам обследования можно добавить методы генетического тестирования основанные на генотипировании однонуклеотидных полиморфизмов в качестве определения генетической предрасположенности к физическим нагрузкам различной направленности.

Литература

1. Давыдов, В. Ю. Отбор и ориентация пловцов по показателям телосложения в системе многолетней подготовки (теоретические и практические аспекты) : монография / В. Ю. Давыдов, В. Б. Авдиенко. – М. : Советский спорт, 2014. – 384 с.
2. Давыдов В. Ю. Показатели телосложения юных пловцов 12-15 лет на этапе углубленной специализации / В. Ю. Давыдов, И. Н. Манукевич // Вестник МДПУ имени И. П. Шамякина №1(49), 2017 – С. 32-37.
3. Нехвядович А.И. Особенности генома белорусских пловцов высокой квалификации / Рыбина И.Л., Гилеп А.А. // <http://medsport.by/>
4. Давыдов В.Ю. Показатели телосложения сильнейших юных квалифицированных пловчих / И.В. Лущик, О.О. Куралева, О.В. Лобанов // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура и спорт, 2013 – С. 89-94
5. Манкевич А. Н. Анализ молекулярно-генетического исследования спортсменов, занимающихся плаванием и греблей / А. Н. Манкевич, В. Ю. Давыдов // Здоровье для всех №2, 2016 – С. 36-39
6. Ben-Zaken S., Meckel Y., Nemet D., Kassem E., Eliakim A. Increased Prevalence of the IL-6-174C Genetic Polymorphism in Long Distance Swimmers // Journal of Human Kinetics. – 2017. – Т. 58, № 1. – С. 121-130.
7. Ben-Zaken S., Eliakim A., Nemet D., Rabinovich M., Kassem E., Meckel Y. ACTN3 Polymorphism: Comparison Between Elite Swimmers and Runners // Sports Medicine-Open. – 2015. – Т. 1.
8. Li Y. C., Wang L. Q., Yi L. Y., Liu J. H., Hu Y., Lu Y. F., Wang M. ACTN3 R577X genotype and performance of elite middle-long distance swimmers in China // Biology of Sport. – 2017. – Т. 34, № 1. – С. 39-43.

ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНА, ЗАНИМАЮЩЕГОСЯ КАРТИНГОМ, В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ЦИКЛЕ

Чайников П.Н., Черкасова В.Г., Муравьев С.В., Кулеш А.М., Архангельская В.О.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России

Целью клинического наблюдения являлась оценка функционального состояния вегетативной нервной системы спортсмена, занимающегося картингом, в соревновательном цикле.

Регистрировались данные 15-ти летнего пилота. Наблюдение продолжалось на протяжении восьми дней, шесть дней приходились на предсоревновательный период, по одному дню непосредственно на соревнования и восстановление. Оценивали показатели ортостатического теста в утренние и вечерние часы, адаптацию и реакцию вегетативной нервной системы в ответ на активный ортостаз.

По результатам оценки ортостатической пробы в предсоревновательном периоде установлено нарушение адаптации и вегетативного обеспечения деятельности. Наблюдалась неудовлетворительная адаптация в ортостатическом тесте, а также гипосимпатикотоническая реакция вегетативной нервной системы в ответ на активный ортостаз. Отмечались субъективные вегетативные реакции в виде головокружения и неустойчивости. Нарушение функционального состояния вегетативной нервной системы наблюдались как в утренних, так и в вечерних измерениях.

Динамическое наблюдение демонстрирует недостаточность восстановления между тренировками, о чем свидетельствует усиление гипосимпатикотонии к вечеру, что является прямым доказательством истощения симпато-адреналовой системы и дизадаптации организма в целом. Отличительной особенностью результатов ортостатической пробы является резкий подъем систолического АД с последующим его снижением ниже показателей относительного покоя, что расценивалось как мобилизация симпато-адреналовой системы в ответ на ортостаз.

В соревновательный день регистрировалась максимальная мобилизация вегетативной регуляции уже на фоне имеющихся дизадаптационных расстройств предсоревновательного периода подготовки. Весьма очевидны и предсказуемы результаты ортостатической пробы на следующий день после соревнований: установлена неудовлетворительная адаптация и гипосимпатикотоническая реакция, по своим значениям превосходившая показатели за все время наблюдения, что является результатом истощения функциональных ресурсов ВНС.

Клиническое наблюдение демонстрирует важность динамического наблюдения адаптационных возможностей вегетативной регуляции у спортсменов в процессе подготовки к соревнованию. Планирование нагрузок и восстановительных мероприятий необходимо проводить, учитывая особенности функционального состояния организма спортсмена в ежедневном режиме. Клиническое наблюдение, основанное на регистрации показателей ортостатического теста утром и вечером, позволяет оценивать, как ночное восстановление, так и переносимость тренировочной нагрузки соответственно.

Необоснованный подход к построению тренировок, без учета функциональных возможностей организма спортсмена, является не только малоэффективным, но и, в определенной мере, опасным в отношении здоровья спортсмена, что в свою очередь лимитирует процесс спортивного совершенствования.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСИММЕТРИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СПОРТИВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

Юсупова Э.Р., Савельева И.Е., Воробьев А.В.

*ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России, г. Иваново
ОБУЗ «ИОКЦМР», г. Иваново*

С каждым годом уровни профессионализма спортсменов и их спортивных достижений неуклонно растут. Это связано с постоянным поиском и внедрением новых методик тренировок, и применением новых знаний о физических возможностях человеческого организма. Одной из таких изучаемых проблем является функциональная межполушарная асимметрия и ее влияние на развитие спортивных достижений (Moskvina V.A. et al., 2015). Полушария мозга имеют характерные структурные отличия, что обуславливает набор функций, которые они выполняют. Ряд ученых полагает, что функциональная асимметрия не является абсолютно генетически детерминированной, она приобретает в течение жизни и формируется около 10 - 15 лет. Таким образом, на развитие межполушарной асимметрии спортсменов влияет не только врожденная предрасположенность, но и вид спорта, возраст спортсмена, его квалификация, спортивный стаж занятий.

Цель научной работы. Проанализировать влияние вида спорта на формирование межполушарной асимметрии мозга спортсменов.

Материалы и методы. Поисковая научная работа проводилась на базе Центра лечебной физкультуры и спортивной медицины ОБУЗ «ИОКЦМР» г. Иванова с помощью психофизиологического тестирования «НС – ПсихоТест» от компании «Нейрософт». В исследовании приняли участие 12 юношей, занимающихся футболом. Оценивались: вид спорта, возраст спортсменов и функциональное доминирование одного из полушарий мозга. Все спортсмены были сравнимы по возрасту, средний возраст испытуемых футболистов – 13 лет.

В нашем исследовании из 12 исследуемых футболистов, согласно тестам, 50% являются правшами, 16,6% – левшами, а 33,3% – амбидекстрами.

Такое процентное соотношение объясняется, по всей видимости, выбранным для исследования спортом, где важно одинаково хорошо владеть техникой игры обеими ногами. Этот навык юных футболистов формируется под чутким руководством квалифицированных тренеров, которые целенаправленно и грамотно распределяют физическую нагрузку, укрепляют и развивают индивидуальные особенности игроков, обеспечивая успех игры для своей команды.

До недавних пор многие ученые считали функциональную асимметрию врожденным феноменом, но благодаря проведенным исследованиям Т. Комаи, Дж. Фукуоки и Э.Х. Амбарова данная гипотеза была опровергнута. В результате наших исследования у 93-96% обследованных детей при прыжках ведущей ногой была левая, а у

90-98 % при ударе по мячу ведущей ногой была правая. Таким образом, данное исследование показало, что формирование функциональной асимметричности нижних конечностей зависит от функции, которую они выполняют.

Данное суждение подтверждает и понятие «сглаживания» функциональной асимметричности, то есть формирование симметрии через тренировочный процесс. Мнение ученых, исследовавших функциональную асимметрию в одном и том же виде спорта, разделилось: многие из них считают, что функциональная асимметрия оказывает положительное влияние на спортивный результат, другие – отрицательное. Ввиду этого, в одном виде спорта используются методики, направленные как на сглаживание асимметрии, так и на ее акцентирование.

По результатам исследования А.А. Семенюкова, при сглаживании асимметрии нижних конечностей у футболистов улучшаются быстрота, ловкость и техника спортсменов. В то же время, по мнению Т.А. Доброхотовой и Н.Н. Брагиной (1981) движения, совершаемые ведущей ногой, лучше осознаются, точнее рассчитываются по силе и направлению к цели. Асимметрия движений позволяет снизить их неопределенность и увеличить устойчивость вследствие возможности выбора оптимального варианта структуры движения. Также недостаточное внимание индивидуальным особенностям спортсмена в тренировочном процессе отрицательно сказывается на его физическом и психологическом состоянии.

Выводы:

1. Несомненно, вид спорта влияет на формирование функциональной асимметрии, которая, в свою очередь, обуславливает качество выполнения двигательного действия и спортивный результат.
2. Спортивным педагогам необходимо учитывать моторную асимметрию при выборе методики тренировки спортсменов на всех этапах тренировочного процесса, начиная с раннего возраста.
3. В связи с многочисленными противоречиями исследователей о положительном и отрицательном влиянии функциональной асимметрии на спортивные достижения, необходимо продолжить изучение этого многогранного и актуального вопроса, с целью повышения эффективности подготовки спортсменов и направления их в сторону достижений высоких спортивных результатов.