

УДК 796.332

Секерин А.П., Ахтямов М.Ю., Целых Е.Д., Дальневосточный государственный университет путей сообщения, г. Хабаровск

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ ФУТБОЛИСТОВ СКА-М И СБОРНОЙ ДВГУПС В ПЕРИОД ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

Проведено физиологическое обследование футболистов 2 возрастных групп, занимающихся на разных спортивных площадках (1-я команда – СКА-М (ЦПЮФ) и 2-я команда – сборная ДВГУПС), в условиях спортивного комплекса при университете. Исследование проведено во второй половине дня. Были получены результаты до/после тренировки, об изменениях характеристик сердечно-сосудистой (САД, ДАД, ПД, ЧСС) и дыхательной систем (SpO_2), с использованием приборов: Устройство психофизиологического тестирования – УПФТ–1/30 «Психофизиолог», пульсоксиметр, прибор для измерения АД «OmronM2 Eco». Результаты исследования были проанализированы на фоне оценочного суждения тренера об успехе подопечных, с использованием 100-бального рейтинга. Выявлены характеристики адаптации спортсменов на этапе тренировок, которые содержали признаки гиперадаптации, например, дизадаптивно высокие показатели систолического и пульсового давления.

Ключевые слова: футболисты, САД, ДАД, ПД, ЧСС, SpO_2 , адаптация.

Sekerin A.P., Akhtyamov M.Yu., Tselykh E.D., Far Eastern State Transport University, Khabarovsk

CHARACTERISTICS OF CARDIOVASCULAR AND RESPIRATORY SYSTEMS OF SKA-M FOOTBALL PLAYERS AND DVGUPS TEAM DURING TRAINING PROCESS

A physiological examination of football players of 2 age groups engaged in different sports grounds was carried out (the 1st team of the SKA-M – (TsPUF) and the 2nd team – the DVGUPS team), in the conditions of the sports complex at the university. The study was carried out in the afternoon. Results were obtained before/after training, about changes in the characteristics of the cardiovascular (SBP, DBP, PD, HR) and respiratory systems (SpO_2), using devices: Psychophysiological testing device – UPFT-1/30 "Psychophysilogist," pulse oximeter, BP measuring device "OmronM2 Eco." The results of the study were analyzed against the background of the coach's assessment judgment on the success of the wards, using a 100-point rating. Characteristics of adaptation of athletes at the training stage were revealed, which contained signs of hyperadaptation, for example, dysadaptively high rates of systolic and pulse pressure.

Keywords: footballers, SAD, DAD, PD, HR, SpO_2 , adaptation.

Актуальность

Функциональное состояние организма спортсменов сборных команд, на разных шагах тренировочного процесса, вызывают пристальное внимание всех уровней сообщества, в том числе правительства [5].

Согласно современным исследованиям, для спортсменов высокой квалификационной группы подготовка к состязаниям связана с опасностью отрицательных проявлений кардиоваскулярной функции и затруднения релаксации [7].

Изучение динамики данных, согласно исследованиям некоторых экспертов, показало, что уровень склонности спортсмена к тренировкам предопределен на генном уровне [4].

В научной литературе указано, что в среднем, у 10 % молодых спортсменов, в рамках нормальных значений, регистрируются более высокие уровни средне-суточного САД и ДАД, как в дневное, так и в ночное время в сравнении с молодыми нетренированными лицами [6].

Цель исследования: определение функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной систем и функционального состояния футболистов г. Хабаровска (СКА-М; сборная ДВГУПС).

Материалы и методы

Обследованию юношей было в условиях центра подготовки юных футболистов СКА-М (ЦПЮФ), во второй половине дня: с 16.00 до 16.20 (1-я команда). Вторая команда (сборная ДВГУПС) обследовалась в условиях спортивного комплекса при университете, во второй половине дня: с 20.00 до 20.20.

Экспедиционное обследование 1-й команды проводилось два раза в неделю ($n = 51$), в летний период времени. Средний возраст обследуемых – $18,41 \pm 0,07$ лет.

Экспедиционное обследование 2-й команды проводилось один раз в неделю ($n = 20$), в весенний период времени. Средний возраст обследуемых – $21,10 \pm 0,52$ лет.

Были получены результаты до/после тренировки, об изменениях характеристик сердечно-сосудистой (САД, ДАД, ПД, ЧСС) и дыхательной систем (SpO_2), с использованием приборов: Устройство психофизиологического тестирования – УПФТ–1/30 «Психофизиолог», пульсоксиметр, прибор для измерения АД «OmronM2 Eсо».

Использовалась оценочное суждение тренера об успехе подопечных, с использованием 100-бального рейтинга.

Результаты и выводы. В исследовании принимали участие юноши СКА-М (1-я команда), средний рост которых составил $178,47 \pm 1,30$ см, Незначительный размах $\pm m$ характеризует группу юношей-футболистов как очень однородную по морфометрическим параметрам.

Мужчины 2-й команды (сборная ДВГУПС) характеризовались более низким средним ростом: $177,7 \pm 1,75$, однако достоверных различий между средними показателями футболистов не определено.

Сравнивая показатели футболистов СКА-М (1-я команда) и футболистов сборной ДВГУПС (2-я команда), необходимо отметить достоверное различие возрастного состава: $18,41 \pm 0,07$ и $21,10 \pm 0,52$ лет, соответственно ($p \leq 0,001$). Средние характеристики веса футболистов сравниваемых команд достоверных различий не имел: $68,41 \pm 2,05$ и $72,5 \pm 2,37$ кг.

Исследование физиометрических характеристик (сердечно-сосудистой, дыхательной систем, психофизиологического показателя) выявило значительные отличия САД от физиологического норматива в обеих командах. Средний показатель САД до начала тренировки (в «раздевалке») в команде СКА-М, в отсутствие психофизических нагрузок, составил $135,76 \pm 2,19$ мм рт. ст., что не соответствовало пределам норматива в состоянии относительного физиологического покоя на $10,76$ мм рт. ст.

После интенсивной тренировки, которая продолжалась около 2 часов, САД участников 1-й команды повысилась в сравнении с первоначальным показателем, на $(142,23 \pm 2,67$ мм рт. ст.) на $6,47$ мм рт. ст. (рис. 1).

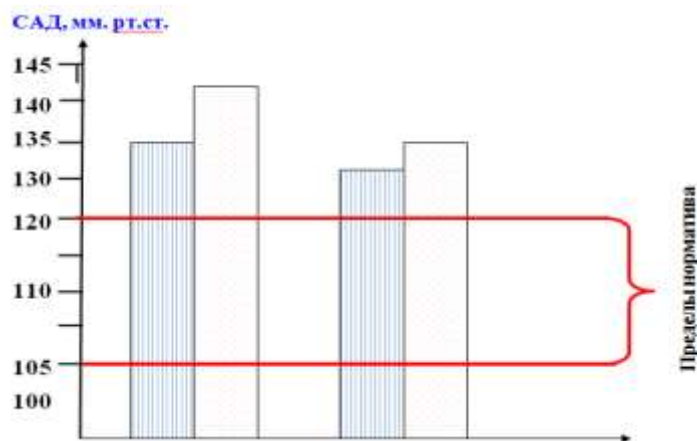




Рис. 1. Сравнение характеристик систолического артериального давления футболистов СКА-М и сборной ДВГУПС:  – характеристика до тренировки;  – характеристика после тренировки

Различие с характеристикой норматива в состоянии относительного покоя составила $17, 23$ мм рт. ст. Изменение САД футболистов СКА-М по отношению к нормативу (в относительном покое) достоверно проявилось только к концу тренировки ($p \leq 0,01$).

В подтверждение гипотезы об адаптивных изменениях, которые проходят в организме в отсутствие психофизических нагрузок, до начала тренировки (в «раздевалке»), средний показатель САД в более возрастной команде не соответствовал пределам физиологического норматива ($105-125$ мм рт. ст.) для состояния относительного физиологического покоя $131,5 \pm 3,92$ мм рт.ст., что является подтверждением подготовки организма футболистов к тренировочному процессу. Повышение средней величины САД объясняется увеличением силы

сердечных сокращений из-за повышенной поставки кислорода к сердечной мышце, по мере адаптации спортсменов.

После тренировки средний показатель САД увеличился на 3,3 мм рт. ст. ($134,8 \pm 3,6$ мм рт. ст.), однако это увеличение недостоверно.

Средний показатель ДАД 1-й команды, во все исследуемые временные периоды, не имел отличий от нормативного (рис. 2). К концу тренировки ДАД составил $79,12 \pm 1,91$ мм рт. ст., т.е. входил в предел пограничного состояния.

Во 2-й команде, средний показатель ДАД до начала тренировки ($74,9 \pm 2,89$ мм рт. ст.) был незначительно выше, чем после тренировки ($74,6 \pm 2,16$ мм рт. ст.). Незначительное снижение ДАД можно объяснить уменьшением периферического сопротивления сосудов вследствие их дилатации [2, 10].

Изменение ДАД происходит более длительное время, чем САД, и амплитуда изменения значительно ниже, т.е. ДАД – характеристика более консервативная.

Разница между САД и ДАД является объективной информативной характеристикой состояния вегетативной нервной системы (ВНС), и соответствует пределу 35–45 мм рт. ст. в состоянии относительного покоя. Однако до занятий спортом ПД юношей-футболистов СКА-М составило $59,82 \pm 1,78$ мм рт. ст. После тренировки ПД изменилось в негативную сторону на 3,29 мм рт. ст. ($63,11 \pm 2,67$ мм рт. ст.). Несмотря на то, что данное изменение недостоверно, в сравнении с нормативом (40 мм рт. ст.), повышение ПД до/после тренировки футболистов СКА-М составило: 19,82 и 23, 11 мм рт. ст. ($p \leq 0,01$).

Так же как и в случае с 1-й командой, во 2-й команде отмечен дизадаптивный (патологический) средний показатель ПД, как до, так и после тренировки: $56,6 \pm 3,86$ и $60,2 \pm 2,99$ мм рт. ст.

Увеличение ПД, в сравнении с пределами норматива, до/после тренировки юношей-футболистов свидетельствует о рассогласовании между отделами ВНС – симпатическим и парасимпатическим, которое, согласно современным исследованиям, может привести к сильным головным болям, дезориентации в пространстве, временной неспособности к принятию решения.

Изучение изменений ПД у спортсменов практически не осуществляется. В то же время, по кондиции ПД можно судить о различных недостаточностях кровоснабжения органов и тканей. Согласно современным исследованиям, повышение ПД на 10 мм рт. ст. ассоциируется с повторением инфаркта миокарда на 12 %, и относительным риском смерти от сердечно-сосудистых осложнений на 8 %. Полагают, что повышение ПД является независимым предиктором сердечнососудистых отклонений [1]. Однако работы о прогностической роли ПД немногочисленны и весьма противоречивы.

Средняя характеристика ЧСС до/после тренировки в группе юношей-футболистов СКА-М соответствует пределам физиологического норматива ($70,88 \pm 4,38$ и $73,06 \pm 2,46$ уд./мин., соответственно) и не имеет достоверных различий. Учащение ЧСС после тренировки, и в сравнении с физиологическим нормативом недостоверно.

Средние показатели ЧСС 2 команды до/после тренировки не соответствуют пределам норматива ($64,5 \pm 2,26$ и $61,1 \pm 3,81$ уд./мин.) (рис. 2).

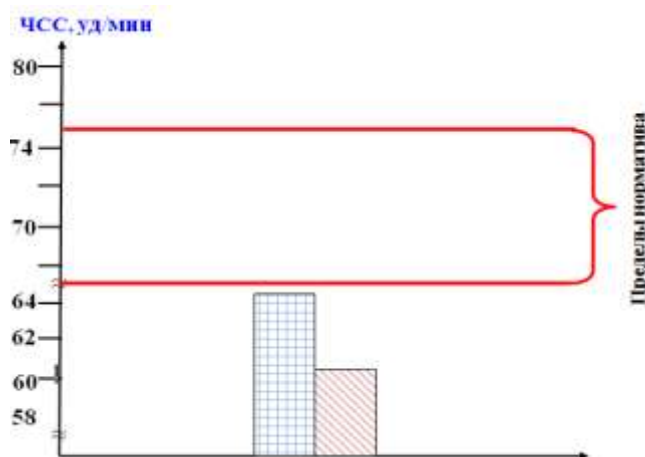


Рис. 2. Средние ($M \pm m$) показатель частоты сердечных сокращений у сборной ДВГУПС ($n = 20$):
 – характеристика до тренировки; – характеристика после тренировки

Это может быть связано с тем, что у лиц тренирующихся выносливость, ЧСС значительно урежается. В элитной группе спортсменов ЧСС становится < 40 и даже < 30 уд/мин [3].

Исследование до/после тренировки футболистов СКА-М выявило высокие показатели SpO_2 ($98,64 \pm 0,54$ и $98,94 \pm 0,20$ %), не имеющие достоверных различий, что подтверждает хорошую физическую форму спортсменов 1 группы. Результаты обследования футболистов сборной ДВГУПС показали, что средние показатели SpO_2 соответствует физиологическим нормативам (95–100 %) (рис. 3).

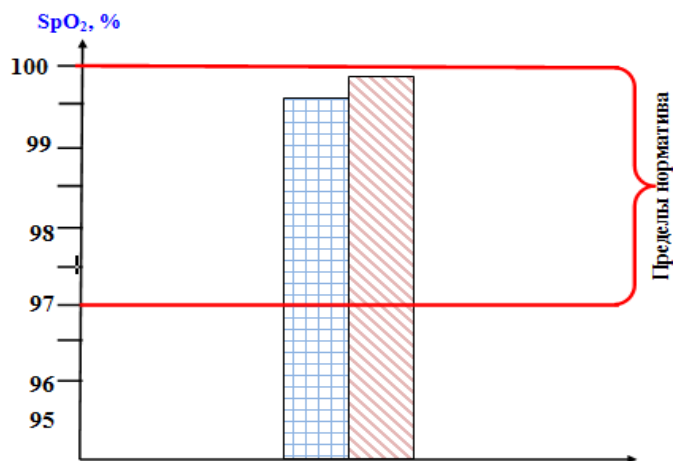


Рис. 3. Средние ($M \pm m$) показатели насыщенности кислородом в крови у футболистов сборной ДВГУПС: – характеристика до тренировки; – характеристика после тренировки

Норматив содержания кислорода в крови укладывается в пределы от 95–100 %. Интенсивные тренировки показали, что насыщенность крови кислородом остается верхнем пределе норматива, что может подтверждать хорошую физическую подготовку спортсменов.

Результаты психофизиологического тестирования показали, что в команде обследуемых юношей 1-й группы абсолютное большинство спортсменов имели функциональное состояние «близкое к оптимальному» (71 %). Обращает внимание тот факт, что ни один из спортсменов группы не имел «оптимального функционального состояния», и 29 % – «предельно-допустимое функциональное состояние».

Средняя оценка игроков «СКА-М» г. Хабаровска по рейтингу, который был выставлен тренером команды, составила 62,65 балла.

Определены достоверные корреляционные взаимосвязи функционального состояния игроков команды с ДАД соответствующему пределам нормы, ($r = -0,329$). При этом, чем ниже ДАД, тем более благоприятный показатель функционального состояния, и дизадаптивный показатель ПД ($r = 0,320$), как до, так и после тренировки.

Можно ожидать, что более «опытными» будут являться футболисты сборной ДВГУПС, при этом, спортсмены относятся к разным возрастным группам (юношеская, I стадия зрелости). В физиологических научных публикациях указывается факт влияния уровня половой зрелости на адаптационные возможности системы кровообращения [9].

Заключение

Спортсмены, адаптированные на этапе тренировок к работе, в последующем легче переносят нагрузки во время соревнований, дольше сохраняют работоспособность.

Список литературы

1. Медицинские аспекты совершенствования преподавания физической культуры студентам / А.П. Анищенко А.Н. Архангельская, К.Г. Гуревич [и др.] // Спортивная медицина: наука и практика. – 2016. – Т. 6, № 2. – С. 73–81.
2. Блинов, В.А. Методика организации подготовки команд Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова на международных олимпиадах по информатике / В.А. Блинов, В.В. Кулишенко, Д.Н. Борисов // Известия Российской военно-медицинской академии. – 2020. – Т. 39, № 4. – С. 176–178.
3. Основы физиологии человека / В.Б. Брин, И.А. Вартамян, С.Б. Данияров [и др.] : под ред. Б.И. Ткаченко. – Санкт-Петербург : Международный фонд истории науки, 1994. – Т. 2. – С. 355.
4. Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков, Э.Н. Несен, А.А. Осипенко [и др.]. – Киев : Олимпийская литература, 2000. – 503 с.
5. Голобородько, Е.В. Методические подходы к оценке эффективности новых технологий спортивной медицины / Е.В. Голобородько, П.А. Шулепов // Курортная медицина. – 2018. – № 2. – С. 43–54.

6. Жикина, Н.П. Суточный профиль артериального давления у молодых спортсменов в межсоревновательный период / Н.П. Жикина, Н.А. Козиолова, О.Л. Коннова // Спортивная медицина: наука и практика. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 60–64.
7. Карасаева, А.Х. Корреляция между жалобами и биохимическими параметрами крови у спортсменов / А.Х. Карасаева, К.А. Бозумова, Ы.А. Анварбекова // Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева. – 2014. – № 3. – С. 10–14.
8. Ройтберг, Г.Е. Лабораторная и инструментальная диагностика заболеваний внутренних органов / Г.Е. Ройтберг, А.В. Струтынский. – Москва : Техническая книга, 1999. – С. 622.
9. Шайхелисламова, М.В. Состояние гемодинамики у юных хоккеистов в пре- и пубертатный периоды развития / М.В. Шайхелисламова, Ф.Г. Ситдилов, Т.Л. Зефилов [и др.] // Физиология человека. – 2015. – Т. 41, № 4. – С. 91.
10. Subtype-specific FBXW7 mutation and MYCN copy number gain in Wilms' tumor / R.D. Williams, R. Al-Saadi, T. Chagtai [et al.] // Clinical Cancer Research. – 2010. – Vol. 16, № 7. – P. 2036–2045.