

Особенности адаптационных и восстановительных реакций системы кровообращения на физическую нагрузку в баскетболисток высшей лиги

Осипов В.Н., Осипова Е.Н.

*Бердянский государственный педагогический университет
Муниципальный женский баскетбольный клуб «Чайка-Бердянск»*

Аннотации:

Приведены результаты оценки параметров центральной гемодинамики для прогнозирования адаптационных реакций на физическую нагрузку в спортсменок, занимающихся баскетболом. В эксперименте приняли участие 17 баскетболисток высшей лиги в возрасте 18-25 лет. Установлено, что даже среди баскетболисток высокой квалификации существует группа лиц которые менее выносливы к физическим нагрузкам из-за ограничения регуляторных механизмов, что свидетельствует о напряжении функционального состояния системы кровообращения и не совсем адекватное кровоснабжение скелетных мышц.

Осіпов В.М., Осіпова О.М. Особливості адаптаційних і відновних реакцій системи кровообігу на фізичне навантаження в баскетболісток вищої ліги. Наведено результати оцінки параметрів центральної гемодинаміки для прогнозування адаптаційних реакцій на фізичне навантаження в спортсменок, що займаються баскетболом. В експерименті прийняли участь 17 баскетболісток вищої ліги у віці 18-25 років. Встановлено, що навіть серед баскетболісток високої кваліфікації існує група осіб які менш витривалі до фізичних навантажень із-за обмеження регуляторних механізмів, що свідчить про напруження функціонального стану системи кровообігу та не зовсім адекватне кровопостачання скелетних м'язів.

Osipov V.N., Osipova E.N. Features of adaptive reactions and circulatory system to physical loading in major league basketball players. The results of estimating the parameters of central hemodynamics to predict the adaptive response to physical stress in athletes involved in basketball. In the experiment, was attended by 17 basketball league at the age of 18-25 years. Found that even among the highly skilled basketball players there is a group of persons who are less enduring physical stress due to the limitations of regulatory mechanisms, which indicates that stress the functional state of the circulatory system and is not quite adequate blood flow to skeletal muscles.

Ключевые слова:

адаптация, гемодинамика, баскетболистки, тренировки, саморегуляция, физическая нагрузка, функциональное состояние.

адаптація, гемодинаміка, баскетболістки, тренування, саморегуляція, фізичне навантаження, функціональний стан.

adaptation, hemodynamics, basketball, training, autoregulatory, physical activity, functional state.

Введение.

Одной из ведущих проблем современной спортивной физиологии является проблема сохранения высокой работоспособности и повышения тренированности спортсмена [2]. В процессе спортивной деятельности наблюдаются изменения функционального состояния организма спортсмена, обусловленные переходом физиологических систем с одного уровня функционирования на другой: от состояния покоя до напряжения и утомления, с последующим восстановлением. Достижение полезного приспособительного результата при физической нагрузке сопровождается изменением уровня активности процессов регуляции, а в восстановительном периоде все изменённые параметры благодаря процессам саморегуляции должны возвращаться к исходным значениям. Важнейшая роль при этом принадлежит вегетативной нервной системе [3, 8].

В основе достижения спортивных результатов и их роста лежат адаптационные процессы, происходящие в организме [1, 2]. Сердечно-сосудистая система – индикатор адаптационных возможностей организма, уровень ее функционирования можно рассматривать как ведущий показатель, отражающий равновесие организма с окружающей средой. Спортивная тренировка влияет на все звенья сердечно-сосудистой системы: морфологию сердца и системную гемодинамику, состояние сосудистого русла. В результате адаптации к физическим нагрузкам формируется конкретная модель, а лучше сказать функциональная система, оптимального функционирования аппарата кровообращения, соответствующего направленности тренировочного процесса. Направленность тренировочного процесса

накладывает отпечаток на регуляторные механизмы кровообращения, на типы кровообращения, формируя при долговременной адаптации наиболее экономически выгодный гипокинетический тип кровообращения, а также на функциональные резервы сердца [5, 6, 9].

Анализ последних исследований и публикаций по данной проблеме показывает, что изучение функциональных особенностей адаптации сердечно-сосудистой системы в условиях постоянной физической нагрузки имеет большое значение в спортивной практике и привлекает внимание многих исследователей [1, 2, 5, 6], но все же неоднородность основных показателей центральной гемодинамики, а также изменения их в ответ на предъявляемые в спортивной деятельности требования, вызвала необходимость поиска значимых критериев, позволяющих оценить степень соответствия сердечно-сосудистой системы спортсмена необходимому спортивному результату. К тому же наибольшей опасностью для здоровья спортсменов является то, что большинство тренеров при планировании объема и интенсивности тренировочных нагрузок ориентируются не на функциональную готовность организма к выполнению физических нагрузок, а на современный уровень спортивных достижений. При этом контроль за переносимостью нагрузок ведется в основном по частоте сердечных сокращений, без учета того, что одна и та же ЧСС может скрывать разную степень напряжения кардиорегуляторных систем [7, 9]. В связи с этим, учитывая важность изучения адаптивных изменений физиологических функций сердечно-сосудистой системы на физическую тренировку и недостаточностью научных данных по этой проблеме в сфере женского баскетбола, и проведено наше исследование.

Исследование выполнено по плану научно-исследовательской работы кафедры теории и методики физического воспитания Бердянского государственного педагогического университета по теме «Техническая подготовка спортсменов в женском баскетболе на основании индивидуализации тренировочного процесса», которая является частью сводного плана НДР в сфере физической культуры и спорта на 2011–2015 г.г. Роль автора в выполнении этой работы заключается в определении индивидуально-типологических особенностей спортсменок-баскетболисток по основным показателям комплексной подготовленности и научно обосновать их влияние на эффективность игровых действий в процессе соревнований.

Цель, задачи работы, материал и методы.

Цель работы – изучить особенности протекания адаптационных реакций сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку и восстановительного периода после тренировочных занятий в баскетболисток высшей лиги «Чайка-Бердянск» для дальнейшего подбора восстановительно-реабилитационных мероприятий.

Организация и методы исследования. Исследование было проведено на базе Муниципального женского баскетбольного клуба «Чайка-Бердянск» в котором взяли участие 17 спортсменок в возрасте 18–25 лет. Все баскетболистки систематически тренируются 10–12 часов в неделю. Всем испытуемым с целью определения реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку были использованы следующие физиологические методы [4]: традиционное определение систолического и диастолического АД (САД и ДАД) по методу Н.С. Короткова, пульсовое артериальное давление (ПАД) высчитывали по формуле $ПАД = САД - ДАД$; частоту сердечных сокращений (ЧСС) – по пульсации лучевой артерии; систолический объем (СО) рассчитывали по формуле $СО = 100 + 0,5 \times ПАД - 0,6 \times ДАД - 0,6 \times В$, где В – возраст в годах; минутный объем кровотока (МОК) – по формуле $МОК = СО \times ЧСС$, л/мин в состоянии покоя, после 40 приседаний за 30 с (проба Кевдина) и сразу после тренировочного занятия в раннем восстановительном периоде (через 2 мин). Также определяли показатель вегетативной регуляции по индексу Кердо (ВиК) – по формуле $ВиК = (1 - ДАД / ЧСС) \times ЧСС$.

На основании полученных результатов по комплексу показателей: уровню САД, ДАД, ПАД, СО, МОК, ВиК, типу регуляции кровотока и характеру восстановительных процессов была установлена разная структура активности адаптивных систем организма баскетболисток. Благодаря этим показателям мы разделили спортсменок на две группы: контрольную (с адекватной активностью адаптивных систем) и основную (с напряжением механизмов адаптации к физическим нагрузкам).

Результаты исследований.

Знание особенностей адаптивных изменений функционального состояния спортсменок в процессе их тренировочного сезона имеет важное значение для диагностики переутомления и перенапряжения, а соответственно и подбора эффективных восстанови-

тельных средств и методов. В связи с этим в нашем исследовании проанализирован характер изменения функциональной готовности игроков женской баскетбольной команды в периоды учебно-тренировочного процесса.

В баскетболисток контрольной группы были зарегистрированы средние для данного вида спорта, абсолютные значения показателей центральной гемодинамики, характеризующие их уровень функционального состояния и адаптации к физической нагрузке (рис. 1). Спортсменки основной группы имели сниженные показатели деятельности сердечно-сосудистой системы, а соответственно и адаптационные возможности организма (рис. 2). В баскетболисток контрольной группы после физической нагрузки (проба Кевдина: 40 приседаний за 30 с) наблюдалось ускорение ЧСС, в среднем уровень которой составил 94,2 уд/мин. Также отмечалось умеренное повышение систолического артериального давления, которое в среднем составило 130,4 мм рт. ст. и практически не изменился показатель диастолического давления – 65,3 мм рт. ст. При расчетах ударного систолического объема крови (СО) и минутного объема крови (МОК) было выявлено достоверное и адекватное увеличение МОК (8,1 л/мин), что является результатом роста ЧСС и систолического выброса крови (рис. 1).

После тренировочного занятия все показатели деятельности сердечно-сосудистой системы приблизились к исходному уровню. Таким образом, реакцию сердечно-сосудистой системы спортсменок контрольной группы можно считать нормотонической, так как параллельно с повышением ЧСС, при физической нагрузке, в них наблюдалось также увеличение СО и МОК. Такая реакция отражает эффективную адаптацию организма к физической нагрузке и достаточный уровень регуляторных процессов, что способствует увеличению притока крови к работающим мышцам, а вследствие этого и адекватному снабжению кислородом и питательными веществами, а соответственно и удалению продуктов метаболизма.

Что касается спортсменок основной группы (рис. 2), то после пробы Кевдина в них наблюдалось ускорение ЧСС, в среднем уровень которого составил 104,5 уд/мин. Также было отмечено умеренный подъем САД, который в среднем составил 131,4 мм рт. ст. Показатель ДАД практически не изменился и составил в среднем 68,5 мм рт. ст. на фоне незначительного повышения ПАД (62,9 мм рт.ст.). При расчетах СО и МОК было выявлено увеличение МОК (9,2 л/мин) за счет ускорения ЧСС, а не увеличение СО, который в среднем составил 87,7 мл. После тренировочного занятия в период послерабочего восстановления значения исследуемых показателей деятельности системы кровообращения в баскетболисток основной группы несколько снизились, но полностью не соответствовали норме, что свидетельствует о недостаточном уровне саморегуляторных процессов. Увеличение показателя МОК при физической нагрузке достигалось за счет роста ЧСС, при этом САД повышался незначительно, а ДАД оставался практически неизменным на фоне некоторого повышения СО. Перечисленные

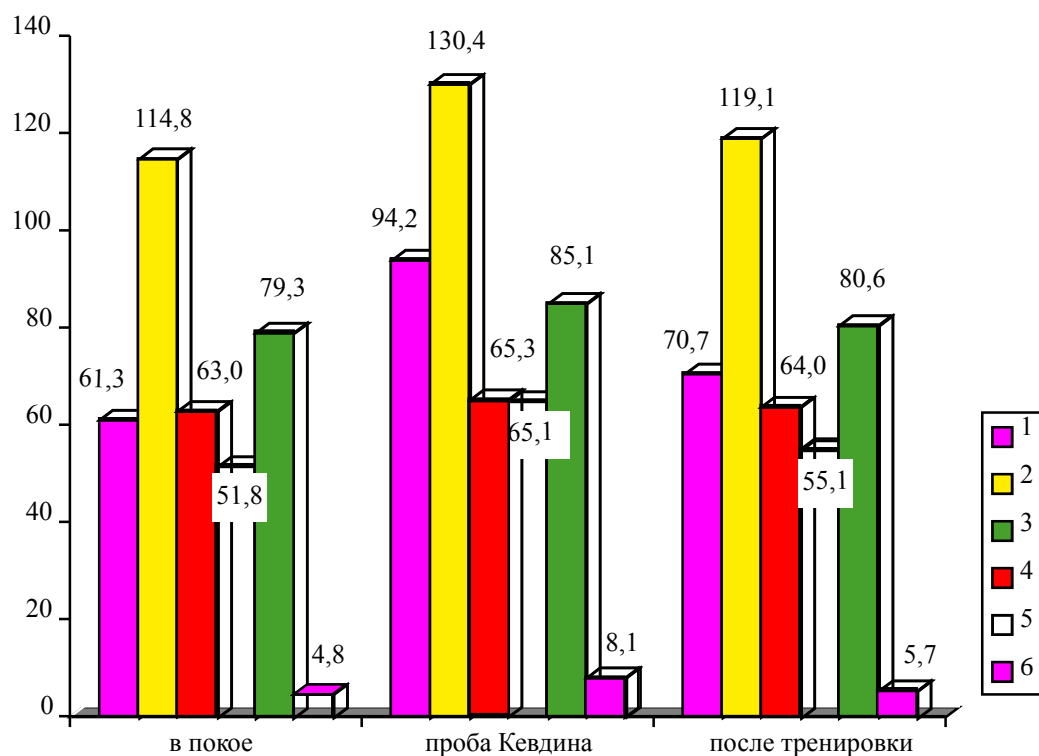


Рис. 1. Показатели центральной гемодинамики в баскетболисток контрольной группы (n = 9): 1 – частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин); 2 – систолическое артериальное давление (САД, мм рт.ст.); 3 – диастолическое артериальное давление (ДАД, мм рт.ст.); 4 – пульсовое артериальное давление (ПАД, мм рт.ст.); 5 – систолический объем крови (СО, мл); 6 – минутный объем кровообращения (МОК, л/мин).

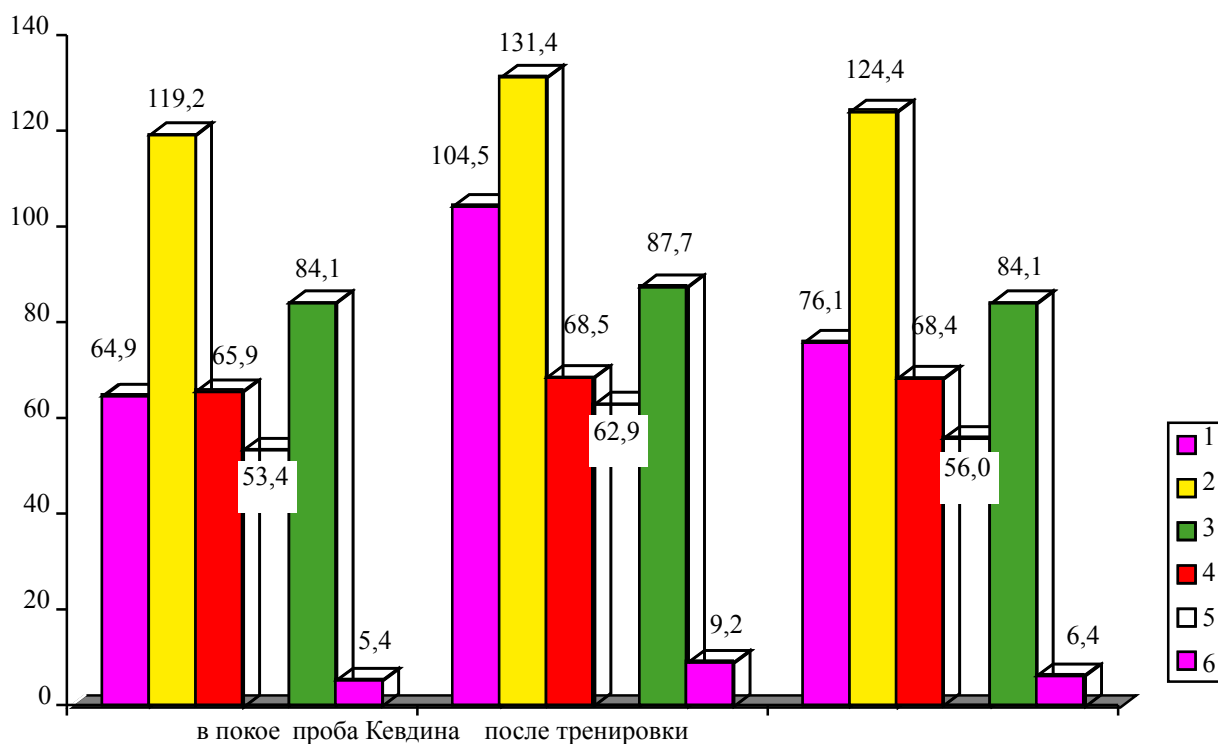


Рис. 2. Показатели центральной гемодинамики в баскетболисток основной группы (n = 8): 1 – частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин); 2 – систолическое артериальное давление (САД, мм рт.ст.); 3 – диастолическое артериальное давление (ДАД, мм рт.ст.); 4 – пульсовое артериальное давление (ПАД, мм рт.ст.); 5 – систолический объем кровообращения (СО, мл); 6 – минутный объем кровообращения (МОК, л/мин).

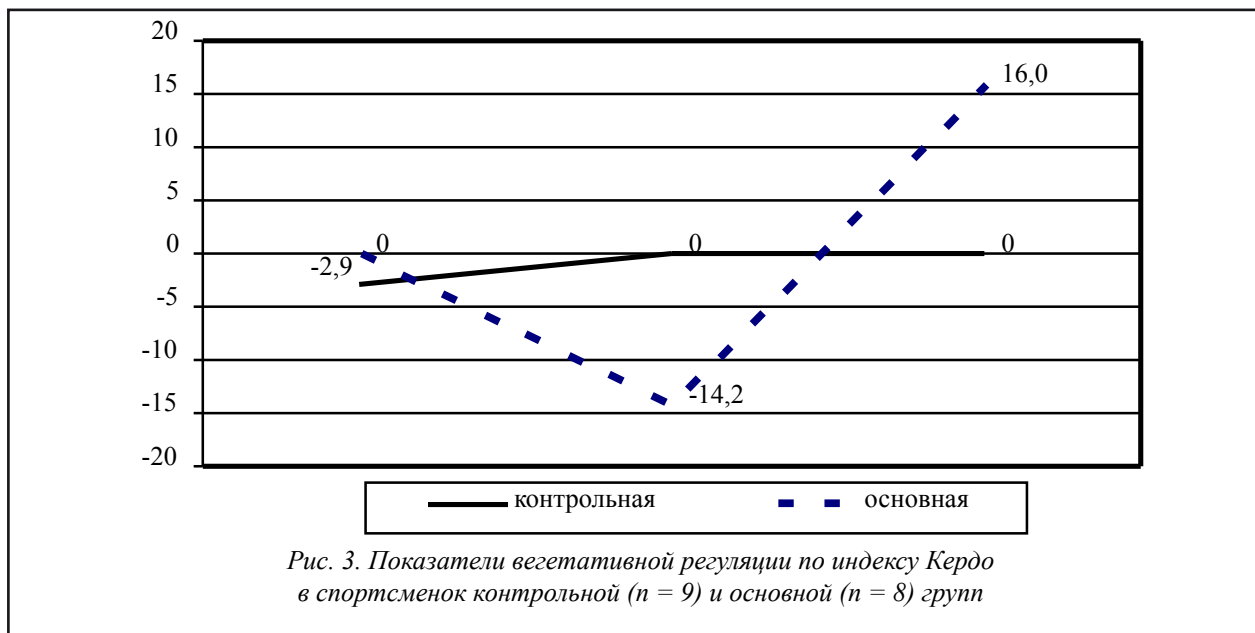


Рис. 3. Показатели вегетативной регуляции по индексу Кердо в спортсменок контрольной ($n = 9$) и основной ($n = 8$) групп

изменения свидетельствуют о напряжении функционального состояния системы кровообращения и не совсем адекватное кровоснабжение скелетных мышц.

По индексу Кердо у всех спортсменок контрольной группы наблюдался нормотонический тип вегетативной регуляции, что свидетельствует об уравновешенности симпатико-и ваготонии (рис.3). Контрольная группа нами и была выделена, как группа сравнения с высокой активностью адаптивных систем.

У спортсменок основной группы по индексу Кердо в 62% баскетболисток наблюдалась ваготония, а в 38% – симпатикотония, что является отражением синдрома вегетативной дисфункции. Основная группа нами была оценена как группа с напряженностью адаптивных систем организма спортсменок, так как перечисленные изменения свидетельствуют о неудовлетворительной адаптации функциональной системы кровообращения к физическим нагрузкам, так как они обеспечивают неадекватное кровоснабжение работающих мышц.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о необходимости дифференцированного подхода к тренировочному процессу баскетболисток высокого класса в связи с наличием определенных индивидуальных особенностей в реакции на нагрузку со стороны сердечно-сосудистой системы.

Выводы.

По анализу полученных данных тестирования реакции сердечно-сосудистой системы спортсменок на физическую нагрузку женской баскетбольной команды высшей лиги можно заключить, что даже среди спортсменок достаточно высокой квалификации существует группа лиц, которые реагируют неадекватно, что может привести к нежелательным, а то и серьезным последствиям во время тренировок или вызвать развитие патологии сердечно-сосудистой системы в будущем. Поэтому, тренировочный процесс требует применения эффективных подходов, позволяющих без увеличения объема и интенсивности нагрузок повысить функциональную подготовленность

спортсменок, одним из которых является включение в тренировочный процесс соответствующих восстановительных и реабилитационных мероприятий.

Перспективы дальнейших исследований в данном направлении будут сконцентрированы на разработке системы совершенствования врачебно-педагогического контроля за баскетболистками, индивидуализации режимов и степени физических нагрузок, применении средств физической реабилитации с целью сохранения их здоровья и повышения функциональной подготовленности.

Литература:

1. Дорощева Е.С. Состояние некоторых гуморальных регуляторных систем у спортсменов высокого класса / Е.С. Дорощева // Украинський медичний альманах. – 2005. – Т. 7. – С. 63–65.
2. Евдокимов Е.И. Особенности реакции на физическую нагрузку у студентов, занимающихся баскетболом и дзюдо / Е.И. Евдокимов, В.А. Голец, В.И. Тахмазов // Физическое воспитание студентов. – Харьков, 2010. – №1. – С. 38–41.
3. Коритко З.І. До питання про механізми адаптації серцево-судинної системи до циклічних навантажень / З.І. Коритко // Досягнення біології та медицини. – 2010. – № 2 (16). – С. 70–74.
4. Маліков М.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М.В. Маліков, А.В. Свагтьєв, Н.В. Богдановська. – Запоріжжя: ЗДУ, 2006. – 227 с.
5. Мельников А.А. Особенности гемодинамики и реологических свойств крови у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса / А.А. Мельников, А.Д. Викулов // Теория и практика ФК. – 2003. – № 1. – С. 23–26.
6. Михалюк Е.Л. Вариабельность сердечного ритма у баскетболистов и ее связь с показателями центральной гемодинамики и физической работоспособности / Е.Л. Михалюк // Вісник проблем біології і медицини. – 2005. – Вип. 4. – С. 162–166.
7. Осіпов В.М. Значення показників ритму серцевих скорочень для оцінки ступеня фізичного навантаження / В.М. Осіпов, А.А. Кіріченко // Зб. тез наук. допов. студ. БДПУ (Педагогічні науки). – Т.1. – Бердянськ: БДПУ, 2010. – С. 135–136.
8. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
9. Савка Ю.М. Особливості гемодинамічного забезпечення дозованих фізичних навантажень в залежності від типу саморегуляції кровообігу: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ю.М. Савка. – К., 2001. – 17 с.

Поступила в редакцию 06.05.2011 г.
Осіпов Віталій Николаевич
Осіпова Елена Николаевна
shef_fizvosp@i.ua