

О СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ МИОКАРДА СПОРТСМЕНОВ

Комар Е.Б.,

Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь

На протяжении многих лет одной из основных и самых актуальных проблем в современной спортивной медицине остается проблема «спортивного сердца», которая неизменно привлекает к себе внимание ученых и врачей.

Еще очень много кардинальных вопросов спортивной кардиологии нельзя считать решенными, несмотря на большое количество исследований и публикаций по влиянию физических упражнений на сердце. На сегодняшний день спортивной медицине, в том числе спортивной кардиологии, необходимо решать все новые задачи в связи с ростом спортивных достижений.

Физические тренировки любой интенсивности вызывают определенные сдвиги гемодинамических и морфометрических показателей, что позволяет судить об особенностях функционирования сердца при адаптации к нагрузкам.

В настоящее время осуществляется диагностика различных морфологических изменений сердца при отборе к занятиям спортом и дозировании физических нагрузок – изучаются положительные сдвиги, возникающие в сердечно-сосудистой системе при адаптации к постоянно возрастающим физическим нагрузкам. Кроме того, все большее место занимают исследования возможных отрицательных изменений состояния сердечно-сосудистой системы, возникающих при нерациональном использовании физических упражнений [1].

Во время интенсивного тренировочного процесса в ответ на перегрузку изменяются структура и функции сердца, что приводит к развитию ремоделирования миокарда. При этом увеличивается масса миокарда, развиваются фиброз стромы и дилатация полостей, а также изменяются геометрические характеристики желудочков. Ремоделирование – динамический процесс изменения толщины миокарда, размера и формы камер сердца, дисфункции правого и левого желудочков [3]. Увеличение размеров сердца является следствием либо расширения его полостей, либо утолщения стенок желудочков. В научной литературе, начиная с 2001 года, появился ряд работ, которые рассматривают процесс ремоделирования сердца на ультраструктурном уровне. Оказалось, что прогрессированию ремоделирования левого и правого желудочков и развитию сердечной недостаточности способствует повреждение митохондрий кардиомиоцитов, сопровождающееся образованием активных радикалов кислорода [1, 2, 4].

Основное значение для выявления последовательно развивающихся морфологических и функциональных изменений имеют многолетние динамические наблюдения над одними и теми же лицами. Это позволяет выявить изменения, обусловленные процессом приспособления организма к мышечной деятельности. Наряду с динамическими наблюдениями широко применяются также однократные обследования больших групп спортсменов разных квалификаций и возраста.

Результаты динамических наблюдений показали, что гипертрофия миокарда возникает в основном уже в первые годы напряженной тренировки, после чего формируется индивидуально-оптимальный вариант адаптации сердца, который в последующем времени поддерживается в ходе напряженной тренировки, сравнительно мало меняясь в зависимости от динамики тренированности. Четкой корреляции со спортивным стажем и уровнем мастерства до настоящего времени не выявлено [2, 4].

Известно, что гипертрофия миокарда, являющаяся признаком «физиологического спортивного сердца», касается в равной степени как правого, так и левого желудочков. Особенно выражена гипертрофия обоих желудочков сердца при занятиях циклическими видами спорта.

Основываясь на литературных данных можно констатировать, что у спортсменов, систематически выполняющих на тренировочных занятиях физическую работу максимальной интенсивности («спринтеры»), гипертрофия правого желудочка развивается после 12–13 лет, что на несколько лет раньше, чем гипертрофия миокарда левого желудочка. С другой стороны, у подавляющего большинства «стайеров» после 12–13 лет развивается гипертрофия миокарда левого желудочка, а гипертрофия миокарда правого желудочка лишь через несколько лет [1].

Дилатация характерна лишь для сердца спортсменов, которые тренируются на выносливость. Дилатация сердца у представителей скоростно-силовых видов спорта не является рациональной.

Приведенные в литературе данные указывают на то, что существенные структурно-функциональные изменения сердца, характерные для конкретного вида спорта, регистрируются с 14–15 лет и заканчивают свое формирование к 19 годам [2]. При анализе данных у лиц в возрасте 14–16 лет, занимающихся легкой атлетикой, обнаруживаются резкие различия в структурных и функциональных показателях миокарда левого желудочка по сравнению с группой школьников, не занимающихся спортом.

Начальные структурные изменения миокарда при скоростно-силовых нагрузках и длительной работе на выносливость, характеризуются, главным образом, морфофункциональным напряжением сердечной мышцы и следующими за ним дилатацией и гипертрофией левого желудочка или и тем, и другим. Изначально дилатация и гипертрофия левого желудочка рассматриваются как компенсаторно-приспособительная реакция, направленная на поддержание системной гемодинамики. На ранних этапах развития структурных изменений в миокарде преобладают гемодинамические воздействия и факторы нейрогуморальной регуляции, такие как увеличение венозного притока крови к миокарду и повышенная активность адренергических влияний на миокард [3]. В последующих периодах структурно-функциональные изменения миокарда зависят в основном от структурных изменений сосудистой стенки [4]. В развитии структурно-функциональных изменений в миокарде огромную роль играют активность ренина в плазме крови, наличие в самом сердце ренин-ангиотензиновой системы, которая влияет на функцию миокарда, где кардиальный ангиотензин может стимулировать сократимость миокарда и участвовать в развитии гипертрофии левого желудочка.

В основе глубоких перестроек как структурных, так и функциональных свойств сердечно-сосудистой системы лежит высокий уровень работоспособности систематически тренирующихся людей. Рост потенциальных возможностей организма, несомненно, связан с экономизирующим влиянием тренировок на все функции организма, в том числе и на функцию кровообращения. Огромное значение имеет совершенствование механизмов регуляции, обеспечивающих адекватное приспособление к физическим нагрузкам в зависимости от их характера и напряженности.

Большую роль в повышении потенциальных возможностей кровообращения играют морфологические (структурные) изменения, связанные с развитием регулятивной дилатации и гипертрофией желудочков сердца.

Резкая интенсификация тренировочного процесса, наблюдаемая в спорте в последнее время, способствует развитию функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы спортсменов. Недостаточное структурно-функциональное развитие «спортивного сердца» может отрицательно влиять на спортивную работоспособность.

1. Елисеев, Е.В. Поведение центральной гемодинамики и сократительной функции миокарда в зависимости от направленности тренировочного процесса / Е.В. Елисеев // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 1. – С. 39–41.

2. Фомин, Н.А. Особенности гемокардиодинамики у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса / Н.А. Фомин, Н.М. Горохов, Л.В. Тимошенко // Физическая культура. – 2005. – № 2. – С. 29–34.

3. Белоцерковский, З.Б. Динамика внутренней поверхности полости левого желудочка сердца у спортсменов / З.Б. Белоцерковский // Клинико-физиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов: сб., посвящ. 25-летию каф. спорт. медицины им. проф. В.Л. Карпмана – М.: РГАФК, 1994. – С. 154–161.

4. Фомин, Н.А. Морфофункциональные предпосылки возрастных изменений кардио- и гемодинамики при занятиях спортом / Н.А. Фомин, Н.Н. Дятлова // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 2. – С. 21–26.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНТРОЛЯ ПАНО В ВИДАХ СПОРТА, ТРЕБУЮЩИХ ПРОЯВЛЕНИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

*Крота Р.В., канд. наук по физ. воспитанию и спорту,
Очеретько Б.Е., канд. наук по физ. воспитанию и спорту,
НИИ Национального университета физического
воспитания и спорта Украины,
Украина*

Постановка проблемы. В специальной научно-методической литературе неоднократно показано, что в видах спорта, требующих большой выносливости, критерий порога анаэробного обмена (ПАНО) является высокоэффективным средством контроля и управления тренировкой, индивидуализации подготовки спортсменов [1, 5–8]. Повышение ПАНО тесно связано с ростом тренированности спортсмена и многие авторы [1, 8] рекомендуют использовать уровень ПАНО для оценки эффективности развития аэробных механизмов энергообеспечения, а также как показатель, количественно характеризующий уровень специальной выносливости в циклических видах спорта.

Существующая сегодня возможность определять информативные эргометрические параметры во время нагрузочного тестирования привела к упорядочению понятий о метаболических изменениях в мышцах, обуславливающих динамику и нарушения газообмена, развитие утомления при выполнении физических упражнений. Как было выяснено, ПАНО определяет эффективность энергетического регулирования, влияет на величину потребления O_2 и в конечном счете на способность спортсмена выполнить необходимую тренировочную нагрузку. Особенно этот аргумент важен в контексте факта, что на современном этапе развития спорта в дисциплинах, требующих проявления выносливости, скорость преодоления соревновательной дистанции требует от спортсмена работы мощностью выше уровня ПАНО, т. е. в условиях нарастания ацидоза в мышцах. Поэтому контроль аэробного порога является потенциально полезным при определении оптимальной интенсивности тренирующих воздействий в соответствии с программой подготовки спортсменов.

Анализ научно-методической литературы. Эффективность контроля специальной выносливости по критерию ПАНО определила существующее многообразие подходов к его количественной оценке [1, 6]. Сегодня получили распространение несколько методов определения ПАНО на основе регистрации физиологических и метаболических показателей в условиях теста со ступенчато-повышающейся нагрузкой, модификация которого (скорость или мощность работы; количество и длительность ступеней и пр.) определяется специфическими особенностями соревновательной деятельности. Так, поскольку конечным продуктом