

УДК 616. 1/9-02.614.7

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У СТУДЕНТОВ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ ТРЕНИРОВАННОСТИ

Решетняк О.А.

В процессе двигательной активности человека рассмотрение содержания нагрузки по параметрам «воздействия - ответные реакции» невозможно без изучения вопросов, связанных с особенностями адаптации органов и систем организма. Изучение в процессе двигательной нагрузки функции органов и систем организма спортсмена, координация их деятельности на уровне целостного поведения показывают, что именно адаптация обеспечивает приспособление к разнообразным факторам внешней и внутренней среды [1].

Адаптация сердца к меняющимся требованиям организма составляет необходимое звено текущих поведенческих реакций и неотделимый компонент к физическим нагрузкам.

Адаптация сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке представляет собой один из центральных вопросов всей проблемы адаптации, т.к. способность этой системы увеличивать свою функцию нередко становится звеном, лимитирующим интенсивность и длительность приспособительных реакций целого организма.

В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение адаптации сердечно-сосудистой системы к возрастающей физической нагрузке у студентов-спортсменов различного уровня тренированности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследованиях принимали участие две группы студентов (по 20 человек) факультета физической культуры и спорта Таврического Национального университета им. В.И.Вернадского и училища Олимпийского резерва (УОР) села Краснолесье, в возрасте от 17 до 22 лет.

В 1-ю группу вошли студенты-спортсмены кандидаты и мастера спорта футбольной команды «Таврия ТНУ»; во 2-ю группу - студенты второго-первого разрядов, а также кандидаты и мастера спорта (УОР), специализирующиеся по велоспорту (шоссе).

Обследование сердечно-сосудистой системы (ССС) оценивалось по 6 показателям: частота сердечного сокращения (ЧСС, уд/мин.), артериальное давление: систолическое (САД, мм.рт.ст.), диастолическое (ДАД, мм.рт.ст.), пульсовое (ПАД мм. рт. ст.), минутный объем крови (МО, л/мин), ударный объем

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА

крови (УО, мл), с помощью компьютерной реографии в состоянии физиологического покоя, после 12 мин. нагрузки и в период восстановления.

Регистрацию проводили методом тетраполярной грудной компьютерной реографии посредством анализатора РА5-01. Электроды накладывались следующим образом: токовые I и I* - на голову и поясничную область; электроды U и U* - на шею и грудь на уровне мечевидного отростка. Качество наложения датчиков проверяли по индикации сигналов [2].

Все испытуемые выполняли одинаковую по мощности, длительности и структуре движений работу (ступенчато-возрастающую нагрузку на велоэргометре до 150 Вт), с частотой вращения педалей 60 об/мин. Через каждые 3 мин. работы мощность ее увеличивали на 25 Вт, начиная с 75 Вт. Статистическую обработку данных проводили с помощью t-критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных данных показал, что одинаковые по мощности, длительности и структуре движений нагрузки приводят к неодинаковым изменениям параметров ССС у студентов-спортсменов различных видов спорта.

В состоянии физиологического покоя не было выявлено достоверной связи между показателями ЧСС и АД (табл. 1). После физической нагрузки были обнаружены достоверные различия у показателей ПАД ($p \leq 0,05$).

Таблица 1.
Реакция системы кровообращения на физическую нагрузку у спортсменов различных видов спорта

Показатели	В покое 1 гр	После физ. нагрузки 1 гр	В период восстанов- ления 1 гр	В покое 2 гр	После физ. нагрузки 2 гр	В период восстановления 2 гр
ЧСС	64,0 ± 2,2	129,0 ± 1,5	77,0 ± 2,7	59,0 ± 1,3	101,0 ± 2,7	67,0 ± 1,5
САД	120,6 ± 1,3	145,0 ± 1,7	121,0 ± 1,4	119,0 ± 1,4	135,0 ± 1,9*	118,0 ± 1,8
ДАД	74,0 ± 0,4	68,0 ± 1,6	77,0 ± 1,1	74,0 ± 1,5	75,4 ± 2,3*	72,0 ± 1,7
ПАД	46,6 ± 1,5	75,0 ± 1,4	44,0 ± 1,5	44,4 ± 1,3	64,4 ± 1,3*	46,1 ± 1,4
УО	99,0 ± 0,3	120,0 ± 2,2	92,0 ± 2,6	99,0 ± 3,0	112,0 ± 3,1**	86,0 ± 4,1*
МО	6,05 ± 0,2	13,7 ± 0,2	6,80 ± 0,2	4,59 ± 0,1	11,2 ± 0,3*	5,05 ± 2,2*

Примечание: * – $p \leq 0,05$ (1-2 группы); ** – $p \leq 0,01$ (1-2 группы).

Данные ЧСС студентов свидетельствуют о высокой мобилизации и больших функциональных возможностях ССС спортсменов двух групп, но необходимо отметить, что абсолютные величины ЧСС в покое, при работе и в период восстановления у высококвалифицированных спортсменов имели более низкие значения.

Влияние нагрузки на ССС можно проследить не только по ЧСС, но и по изменению показателей АД (табл. 1).

В покое показатели систолического, диастолического и пульсового давления в обеих группах достоверно не различались ($p > 0,05$). Причем показатели

диастолического давления внутри каждой группы изначально имели более высокие абсолютные величины у менее квалифицированных спортсменов по сравнению с высококвалифицированными. Одним из объяснений данного явления можно считать феномен «бесконечного тона» и резкое снижение тонуса артериальных стенок у спортсменов более высокой квалификации [3].

При анализе показателей АД в обеих группах после выполнения физической нагрузки выявлены достоверные различия ($p \leq 0,05$). Диастолическое и систолическое АД после 5 мин. отдыха восстановились до исходного уровня, что отражает готовность ССС к физическим нагрузкам различной мощности [4]. Показатели ПАД к концу 5 мин. отдыха восстановились до начального уровня. Причем у спортсменов высокого класса (кандидаты в мастера спорта и мастера спорта) к этому времени уже произошло сверхвосстановление данного показателя, в то время как у спортсменов имеющих 1-3 спортивный разряд ПАД только восстановилось.

В состоянии физиологического покоя у спортсменов 1 и 2 групп не было выявлено достоверных различий показателей МО крови. После выполнения физической нагрузки и после 5 мин. восстановления нами обнаружены достоверные различия между группами ($p \leq 0,05$). Увеличение МО крови у студентов различных групп достигалось по-разному. После 12 мин. нагрузки МО у всех испытуемых был выше в 2 раза по сравнению с исходным уровнем, причём наибольшая величина МО наблюдалась у футболистов, наименьшая у велосипедистов. У спортсменов-велосипедистов МО значительно повысился за счет увеличения систолического объема, в то время как у футболистов МО повысился за счет увеличения ЧСС. По-разному происходило восстановление изучаемых показателей после 5 мин. отдыха. У студентов 2 группы этот процесс был наиболее интенсивным, при этом у них более выражено было снижение ЧСС, в то время как величина МО оставалась повышенной [5].

Показатели УО в состоянии покоя также не имели достоверных различий. После физической нагрузки и 5 мин. восстановления была выявлена достоверная динамика ударного объема крови, т.к. наряду с ЧСС он определяет величину МО (табл. 1).

Полученные данные свидетельствуют о том, что процесс адаптации организма спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта, представляет собой сложное явление, затрагивающее различные уровни функций интеграции. Адаптация к интенсивным физическим нагрузкам во всех случаях представляет собой реакцию целого организма. Экономизация функций сердечно-сосудистой системы представляет собой жизненно важный компонент этой реакции.

ВЫВОДЫ

1. Наряду с общими чертами адаптации сердечно-сосудистой системы к мышечной деятельности, существуют некоторые особенности, обусловленные характером выполняемой тренировочной деятельности спортсменов.

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА

2. Артериальное давление по-разному реагирует на ступенчато-возрастающую физическую нагрузку: у спортсменов более высокой спортивной классификации наблюдаются его меньшие сдвиги и скорейшее восстановление.

3. По мере адаптации сердечно-сосудистой системы к мышечной деятельности может меняться соотношение между частотой сердечных сокращений и величиной ударного объема крови после выполняемой нагрузки.

4. Увеличение минутного объема крови при физической работе достигается по-разному у спортсменов различных специализаций: у представителей циклических видов спорта наблюдается значительное увеличение ударного объема крови при относительно менее выраженной тахикардии; у спортсменов игровых видов спорта повышение минутного объема крови обеспечивается за счет учащения сердцебиения.

Список литературы

1. Виру А.А. Механизмы общей адаптации // Успехи физиологических наук. –1995. – №4. – С. 27-41.
2. Белоцерковский З.Б. Определение физической работоспособности // Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы. – 1986. – №2. – С. 394-400.
3. Дмитриев И.Г. Динамика сердечного выброса в восстановительном периоде // Теория и практика физической культуры. – 1997. – №4. – С. 44-45.
4. Пушкарь Ю.Т., Большов В.М., Елизарова Н.А. Определение сердечного выброса методом тетраполярной грудной реографии и его методические возможности // Кардиология. -1988. – №7. – С. 85.
5. Меерсон Ф.З. Адаптация сердца к большой нагрузке и сердечная недостаточность. – М.: Наука, 1985. – 263 с.

Поступила в редакцию 22.09.2005 г.