DOI: 10.17117/na.2014.02.119

Поступило в редакцию: 12.12.2014

<http://ucom.ru/doc/na.2014.02.119.pdf>**Галстян А.Г.****Влияние физической и умственной нагрузки на функционирование сердечно-сосудистой системы студентов****Galstyan H.G.****The influence of physical and mental load on the functioning of the cardiovascular system of students**

Изучено влияние физической и умственной нагрузки на состояние сердечно-сосудистой системы студентов. Показано, что, в процессе выполнения физической нагрузки перестройка регуляции сердечной деятельности происходит за счет смещения баланса вегетативной регуляции в сторону симпатических воздействий, а умственной нагрузки – парасимпатических

Ключевые слова: студенты, физическая нагрузка, умственная нагрузка, сердечный ритм

The influence of physical and mental load on the cardiovascular system of students studied. It is shown that, during the execution of physical activity the reorganization of regulation of cardiac activity occurs due to shifting of balance of vegetative regulation to the side of sympathetic influence, and mental workload to parasympathetic

Key words: students, physical load, mental load, heart rate

Галстян Асмик Григорьевна

Кандидат биологических наук, доцент
Арцахский государственный университет
Нагорно-Карабахская Респ., г. Степанакерт, ул. М. Гоша, 5

Galstyan Hasmik Grigory

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Artsakh State University
Republic of Nagorno Karabakh, Stepanakert, M. Ghosh st., 5

Процесс обучения в ВУЗе сопровождается увеличением объема воспринимаемой информации, получаемой при использовании компьютерных средств, что приводит к сокращению времени активного отдыха и гиподинамии. Суммация негативных эффектов образа жизни среди учащейся молодежи снижает функциональные возможности ведущих функциональных систем организма, в том числе сердечно-сосудистой, увеличивая вероятность развития перенапряжений и различных патологических состояний [2, с. 56; 4, с. 31]. О медико-социальном значении данной проблемы и необходимости совершенствования системы врачебного контроля в деле формирования правильного режима и управления учебным процессом свидетельствует также нарастание уровня заболеваемости среди данного контингента населения.

Как известно, сердечно-сосудистая система (ССС) является индикатором адаптационно-приспособительных реакций организма и воздействия неблагоприятных факторов. Физические и умственные нагрузки вызывают изменения

в деятельности различных органов и систем организма, включая реакцию со стороны ССС, выраженность которых зависит, прежде всего, от характера нагрузки и индивидуальных особенностей человека. При этом тренированный человек легче приспосабливается к изменяющимся факторам, у него медленнее развиваются признаки утомления, быстрее восстанавливается работоспособность, а физические и умственные нагрузки вызывают у него менее выраженные функциональные сдвиги [3, с. 76; 6, с. 193].

Оценивать функции сердечно-сосудистой системы и различные звенья регуляции под воздействием физической и умственной нагрузки позволяет метод математического анализа вариабельности сердечного ритма [8, с.95]. Целью данной работы являлось исследование функционального состояния сердца и механизмов ее регуляции у студентов под воздействием дозированной физической и умственной нагрузки, что в Нагорном Карабахе проводится впервые.

Для изучения изменений функционирования ССС под воздействием дозированной физической нагрузки был проведен анализ вариабельности сердечного ритма у 10 студентов 1-2 курсов АргУ в возрасте 17-18 лет (5 юношей и 5 девушек); все они не имели систематических физических нагрузок и не занимались в спортивных секциях. В качестве физической нагрузки давали стандартный тест – 20 приседаний за 30 секунд [7, с. 6]. Оценка уровня вегетативной регуляции сердечного ритма осуществлялась по ЭКГ, которая записывалась во втором стандартном отведении в два этапа: до и непосредственно после кратковременной физической нагрузки. В эксперименте по изучению изменений показателей сердечного ритма студентов после выполнения ими умственно-интеллектуального теста Айзенка также приняло участие 10 студентов, которые имели средний уровень IQ (в среднем 115.6): осуществлялась регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) до и после умственной нагрузки – во втором стандартном отведении записывалось 100 кардиоинтервалов, которые анализировались методом вариационной пульсометрии Р.М.Баевского [8, с.95]. Полученные данные подвергнуты статистической обработке.

В обеих сериях экспериментов определялись показатели сердечного ритма: Мо–мода (наиболее часто встречающееся значение кардиоинтервалов в секундах); АМо – амплитуда моды (частота встречаемости моды к общему числу кардиоинтервалов в %); Δх – вариационный размах (разность между максимальным и минимальным значениями длительности R-R кардиоинтервалов в данном диапазоне в секундах); ИН – индекс напряжения регуляторных систем; ИВР – индекс вегетативного равновесия; ВПР – вегетативный показатель ритма; ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции.

Как известно, Мо характеризует активность гуморального звена регуляции сердечного ритма; АМо – активность симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС); Δх – активность парасимпатического отдела ВНС; ИН отражает степень централизации управления сердечным ритмом; ИВР показывает соотношение между активностью симпатического и парасимпатического отделов ВНС; ВПР позволяет судить о вегетативном балансе и активности автономного контура регуляции; ПАПР указывает на соответствие между

активностью симпатического отдела ВНС и ведущим уровнем функционирования синусного узла.

Анализ данных variability сердечного ритма, полученных после воздействия кратковременной физической нагрузки, выявил у студентов различную степень однонаправленных сдвигов исследованных кардиоритмометрических показателей. В условиях физиологической нормы кардиогемодинамические показатели студентов, располагалась в пределах возрастных нормативов (табл.1). ИН в постнагрузочный период увеличивался соответственно на 48.95 усл. ед. (93.4 %). Как видно из табл. 1, ИН у них находился в пределах нормы ($ИН < 60$ усл.ед., ваготония), а под воздействием кратковременной физической нагрузки колебался в зоне адаптивных изменений ($60 < ИН < 150$ усл.ед., нормотония), т. е. сердечный ритм у них находился в диапазоне нормального синусового ритма, однако с некоторым сдвигом в сторону тахикардии.

Аналогичные сдвиги наблюдались и в уровнях ВПР и ИВР: ВПР возрос на 1.77 усл. ед. (38.3 %), ИВР – на 53.19 усл. ед. (70.0 %) соответственно. О повышении напряженности регуляторных механизмов ритма сердца и централизации управления сердечным ритмом у студентов свидетельствовало также повышение активности симпатического звена регуляции сердечного ритма – АМо и ПАПР на 7.80 % и 15.59 усл. ед. (61.8 %) соответственно. Подтверждением повышения активности симпатических механизмов регуляции являлось также наблюдаемое у испытуемых понижение активности гуморального и парасимпатического контуров регуляции сердца – Мо и Δх, составив соответственно 0.11 (13.9 %) и 0.05 сек (15.2 %). Последнее является выражением функционального напряжения сердца в процессе выполнения физической нагрузки и перестройки регуляции сердечной деятельности за счет смещения баланса вегетативной регуляции в сторону симпатических воздействий.

Таблица 1. Интегральные характеристики сердечного ритма студентов до и после кратковременной физической нагрузки

Показатели	До нагрузки	После нагрузки
Мо (сек.)	0.79	0.68
АМо (%)	18.80	26.60
Δх (сек.)	0.33	0.28
ИН (усл. ед.)	52.43	101.38
ВПР (усл. ед.)	4.62	6.49
ПАПР (усл. ед.)	25.21	40.80
ИВР (усл. ед.)	76.0	129.19

Результаты математического анализа сердечного ритма группы студентов до и после умственной нагрузки показали, что под воздействием последней произошло снижение всех показателей, за исключением моды (Мо) и вариационного размаха (Δх), которые возросли соответственно на 0.11 и 0.07с. Амплитуда моды (АМо) снизилась в среднем на 3.33%, индекс напряжения (ИН) – на 33.34 усл. ед., индекс вегетативного равновесия (ИВР) – на 39.29 усл. ед., показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР) – на 7.22 усл. ед., вегета-

тивный показатель ритма (ВПР) – на 2.52 усл. ед. В полученных данных обращает на себя внимание факт значительного снижения ИН регуляторных систем, что свидетельствует о парасимпатическом типе воздействия, преимуществом которого является сохранение адаптационных и компенсаторных механизмов организма, несмотря на некоторое ослабление его функциональных возможностей [1, с. 62; 5, с. 57].

Таблица 2. Основные показатели сердечного ритма студентов до и после умственной нагрузки

Показатели	до IQ -тестирования	после IQ -тестирования
Мо (сек.)	0,71	0,82
АМо (%)	22,0	18,67
Δх (сек.)	0,22	0,29
ИН (усл. ед.)	75,57	42,23
ВПР (усл. ед.)	6,88	4,36
ПАПР (усл. ед.)	30,93	23,71
ИВР (усл. ед.)	105,52	66,23

Наблюдаемые сдвиги показателей variability сердечного ритма на различную нагрузку в данной группе студентов могут быть обусловлены как функциональными возможностями их организма, так и фактором гиподинамии в период обучения. Динамика изученных показателей свидетельствует о том, что физическая нагрузка у студентов вызывает большие физиологические затраты, а организм их характеризуются низким уровнем функциональных резервов, дающих возможность успешно адаптироваться к физической деятельности. Полученные данные дают основание предполагать, что представленные функциональные показатели могут быть использованы в качестве критериев комплексной оценки адекватности физических и умственных нагрузок различной интенсивности физиологическим возможностям студентов. Правильно организованный врачебно-педагогический контроль позволит достоверно оценивать изменения функционального состояния организма студентов под воздействием различных нагрузок и точно определять эффективность учебно-тренировочного процесса. В связи с этим данные исследования требуют дальнейшей разработки с использованием физических и умственных нагрузок различной интенсивности.

Список литературы:

1. Артеменков А.А. Изменения вегетативных функций у студентов при адаптации к умственным нагрузкам // Гигиена детей и подростков. 2007. №2. С. 62-64.
2. Геворкян Э.С., Адамян Ц.И., Минасян С.М., Туманян Г.Г., Ксаджикян Н.Н., Гукасян Л.Э. Влияние физической нагрузки на кардиогемодинамические показатели студентов // Гигиена и санитария. 2008. №3. С. 56-59.
3. Геворкян Э.С., Адамян Ц.И., Туманян Г.Г., Минасян С.М., Закарян В.А., Дургарян Л.А. Морфофункциональные показатели как критерии оценки адаптации студентов к дозированной физической нагрузке // Гигиена и санитария. 2010. №2. С. 75-77.
4. Геворкян Э.С., Минасян С.М., Адамян Ц.И., Туманян Г.Г., Ксаджикян Н.Н., Гукасян Л.Э. Реакция функциональных систем организма студентов на физическую нагрузку // Новые исследования. 2008. №15-1. Т. 1. С. 31-41.

5. Геворкян Э.С., Минасян С.М., Даян А.В., Ксаджикиан Н.Н. Функциональное состояние студентов при умственной нагрузке // Гигиена и санитария. 2005. №5. С. 55-57.
6. Котовенко С.В., Нарский А.Г., Молчанов В.С. Исследование типов регуляции кровообращения тренированных и нетренированных студентов // Здоровье для всех. Минск. ПолесГУ. 2013. С. 192-195.
7. Лучинин М.Ю. Половые и типологические особенности кардиогемодинамики лиц юношеского возраста, не занимающихся и занимающихся спортом в покое и при физических нагрузках // Автореф. дис. ... к.м.н. Тюмень. 2003. 23 с.
8. Ноздрачев А.Д., Щербатых Ю.В. Современные способы оценки функционального состояния автономной (вегетативной) нервной системы // Физиология человека. 2001. Т. 27. №6. С. 95.

© 2014, Галстян А.Г.

Влияние физической и умственной нагрузки на функционирование сердечно-сосудистой системы студентов

© 2014, Galstyan H.G.

The influence of physical and mental load on the functioning of the cardiovascular system of students