

УДК 796.01:612

## ВЛИЯНИЕ УЧЕБНЫХ НАГРУЗОК НА ФУНКЦИИ СЕРДЦА У СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ

О.Г. Коурова

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет», Челябинск, Россия

Для связи с автором: tati.porova2010@yandex.ru

**Аннотация:**

Изучали функциональное состояние сердца у спортсменов 18-22 лет, студентов университета. Измеряли АД, регистрировали кардиоинтервалограмму в покое и после локальных статических нагрузок. По показателям реакции ЧСС и АД на локальные нагрузки, а также статистическим показателям сердечного ритма выявлено функциональное напряжение сердца у всех испытуемых. Сделан вывод об избыточных реакциях сердца у спортсменов и необходимости оздоровительных мероприятий в учебном процессе.

**Ключевые слова:** сердце, функциональное напряжение, студенты, учебный процесс.

**INFLUENCE TEANCING LOADS ON CARDIAC FUNCTION HAVE STUDENT-ATHLETES****O.G. Kourova****FGBOU VPO "South Ural State University", Chelyabinsk, Russia****Abstract:**

We studied the functional state of the heart in athletes 18-22 years old students. BP was measured, recorded cardiointervalogram at rest and after local static loads. In terms of heart rate and blood pressure response to local loads, as well as statistical indicators of heart rate revealed a functional cardiac stress in all subjects. It is concluded that the excess cardiac reactions in athletes and athletes need recreational activities in the learning process.

**Key words:** heart, functional stress, students, the educational process.

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время в России отмечается рост заболеваний сердечно-сосудистой, пищеварительной, дыхательной систем, опорно-двигательного аппарата у студентов университетов [4]. Студенты испытывают высокие информационные нагрузки и эмоциональное напряжение в процессе учебной деятельности, воздействия гиподинамии, нарушения режима питания, экологически неблагоприятной среды обитания. Однако существуют примеры сохранения здоровья в течение учебного процесса и достижения профессиональных успехов в дальнейшем у наиболее активных, увлечённо занимающихся наукой, спортом, искусством студентов [3, 5]. Чтобы целенаправленно влиять на процессы адаптации, необходимо всестороннее исследование психофизиологического состояния студентов разного возраста, пола, степени физической тренированности на разных этапах учебного процесса. В то же время недостаточно исследованы особенности

механизмов адаптации к учебным нагрузкам у студентов, совмещающих занятия спортом с обучением в вузе. Существует необходимость исследований адаптации к учебным нагрузкам для разработки рекомендаций по разработке методов сохранения здоровья в учебном процессе.

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ** заключалась в изучении параметров адаптационных реакций сердца на учебные нагрузки у студентов-спортсменов 18-20 лет.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Обследовали 125 студентов-добровольцев в возрасте 18-22 ( $19,5 \pm 1,3$ ) лет. Испытуемые юноши (65 человек) и девушки (60 человек) составили 4 группы: 1 – студенты, не занимающиеся активно спортом (70 человек; 35 юношей, 35 девушек), 2 – спортсмены различной специализации и квалификации (55 человек; 30 юношей, 25 девушек). Спортивная квали-

фикация: I разряд – 45,7%, КМС – 38% и МС – 16,3%.

Для оценки утомления у студентов в процессе обучения измеряли статическую выносливость кисти в с. В качестве статических усилий испытуемые удерживали усилие на кистевом динамометре в 1/3 от максимального на заданном уровне до появления утомления (невозможность удержания заданного усилия). Статическая выносливость кисти (СВК) определялась продолжительностью удержания груза (усилия) на одном уровне, в с. Измерение ЧСС и АД, по Короткову, регистрацию кардиоинтервалограммы производили до, во время и после окончания нагрузки в положении испытуемых «сидя». Рассчитывали статистические показатели сердечного ритма по Баевскому Р.М. [2].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследований выявили изменения функционального состояния на разных этапах учебного процесса. Так, в межсессионный период показатели статической выносливости кисти (СВК) у юношей и девушек, занимающихся спортом, были больше, чем у нетренированных испытуемых. При этом самые низкие показатели наблюдались у нетренированных девушек (45,35±6,30 с), а самые высокие – у тренированных юношей (84,50±8,31 с). В период сессии у юношей и у девушек можно отметить достоверное снижение показателей СВК, при этом самые низкие показатели отмечены у нетренированных юношей и девушек, а самые высокие – у тренированных девушек.

Данные свидетельствуют о нарастании утомления в период сессии и в конце 5 курса, перед сдачей государственных экзаменов. Можно отметить, что спортсмены при более высоких исходных показателях статической выносливости кисти обладают большими резервами работоспособности и устойчивостью к развитию утомления.

Характер адаптационных реакций сердца на локальные статические напряжения также различался у испытуемых разных групп.

В межсессионный период у юношей и девушек первого курса, не занимающихся спортом, показатели ЧСС и АД в состоянии покоя практически не отличались от таковых у спортсменов (таблица 1). Лишь у нетренированных девушек показатели диастолического АД в покое были достоверно выше, чем у тренированных.

При локальной работе у всех испытуемых отмечалось достоверное увеличение показателей ЧСС и АД. У нетренированных испытуемых степень увеличения этих показателей превышала ее у спортсменов.

В период сессии у всех испытуемых первого курса выявлена та или иная степень увеличения показателей ЧСС и систолического АД по сравнению с межсессионным периодом. Достоверные изменения ЧСС отмечались у нетренированных девушек, а систолического АД – у всех юношей. Показатели диастолического АД у всех испытуемых были несколько выше (у юношей спортсменов – достоверно), а у нетренированных девушек – ниже, чем в межсессионный период.

Таблица 1 - Показатели ЧСС и АД при локальной работе мышц у студентов первого курса в межсессионный период

Группы	Показатели								
	ЧСС уд/мин до	ЧСС уд/мин во время	ЧСС уд/мин после	АДс мм.рт.ст до	АДс мм.рт.ст. во время	АДс мм.рт.ст. после	АДд мм.рт.ст. до	АДд мм.рт.ст. во время.	АДд мм.рт.ст. после.
Юноши-спортсмены	68,06±1,22	75,15±1,90*	69,10±1,33	113,30±3,31	124,20±3,80*	114,24±3,07	63,55±1,05	74,50±3,02*	69,42±1,08
Девушки-спортсмены	66,05±2,40	74,20±1,74*	66,05±1,92	97,44±1,07	111,30±4,11*	100,25±2,03	65,45±3,08	74,31±1,04*	66,40±2,05
Юноши нетренированные	70,10±2,40	81,30±2,23*	72,20±1,94	110,34±4,00	125,42±5,42*	112,32±4,04	64,21±2,06	77,14±4,08*	66,50±2,07
Девушки нетренированные	72,15±2,60	79,40±2,81*	75,33±2,10	103,10±2,7	115,30±4,13*	105,29±3,07	73,34±3,02**	86,40±4,04*	76,31±2,41

Примечание: \* – указаны достоверные различия с исходными показателями; \*\* – между спортсменами и нетренированными испытуемыми; при p<0,05

В реакции на локальную нагрузку можно отметить, как и в межсессионный период, увеличение показателей ЧСС и АД у всех испытуемых. Достоверные изменения показателей ЧСС наблюдались у нетренированных девушек, а систолического АД – в группе спортсменов. Прессорная реакция диастолического АД была выражена у испытуемых всех групп. Лонгитудинальные исследования, проведённые в межсессионный период через один год учёбы, свидетельствуют о незначительном увеличении показателей ЧСС к концу второго курса у нетренированных девушек и неизменности его у остальных студентов по сравнению с 1-м курсом. Отмечено также увеличение показателей систолического АД у всех испытуемых (у нетренированных девушек – достоверное). В меньшей степени изменились показатели диастолического АД, за исключением нетренированных девушек, у которых они достоверно снизились. В реакции на локальную нагрузку у студентов второго курса также можно отметить увеличение показателей ЧСС (достоверное у девушек и у нетренированных юношей). Повышение систолического АД при работе также отмечалось у всех обследованных, особенно у нетренированных; диастолическое давление возросло у всех испытуемых. В период сессии при повторном обследовании, как и на 1-м курсе, отмечался рост ЧСС у всех испытуемых, в меньшей степени – у юношей, занимающихся спортом. Показатели систолического и диастолического АД в период сессии увеличивались, особенно у нетрениро-

ванных студентов. При локальной работе во время сессии можно отметить выраженную реакцию ЧСС, особенно у юношей и девушек, не занимающихся спортом (таблица 2).

Показатели систолического и диастолического АД при работе увеличивались у всех испытуемых, причем у нетренированных юношей реакция приближалась к гипертоническому типу. Наибольшие показатели диастолического АД отмечены также у нетренированных юношей.

Таким образом, судя по показателям работы сердца в покое и при локальной статической нагрузке, можно говорить о нарастании функционального напряжения сердца у студентов в течение двух лет обучения в вузе. У нетренированных испытуемых это напряжение выражено в большей степени.

При поперечном обследовании у студентов третьего курса можно отметить, что по сравнению со студентами второго курса, показатели ЧСС у юношей обеих групп были несколько выше, а у девушек – ниже. Самые низкие показатели ЧСС покоя отмечены у девушек-спортсменок. Выявлена также тенденция к увеличению показателей систолического и диастолического АД у большинства обследованных студентов.

При локальной нагрузке у всех испытуемых была выражена реакция ЧСС. Характерно, что у всех девушек не происходило полного восстановления ЧСС в первые 3 мин отдыха после локальной нагрузки. Реакция систолического АД была менее заметной, за исключением таковой у нетренированных юношей,

Таблица 2 - Показатели ЧСС и АД при локальной работе мышц у студентов второго курса в период сессии

Группы	Показатели								
	ЧСС уд/мин. до	ЧСС уд/мин. во время	ЧСС уд/мин. после	АДс мм.рт.ст. до	АДс мм.рт.ст. во время	АДс мм.рт.ст. после	АДд мм.рт.ст. до	АДд мм.рт.ст. во время	АДд мм.рт.ст. после
Юноши-спортсмены	73,20± 3,06	85,31± 2,31*	78,27± 2,05	126,40± 1,09	132,34± 2,07*	126,38± 1,51	72,17± 3,41	76,45± 3,54	72,07± 5,54
Девушки-спортсмены	78,17± 2,08	88,24± 4,07*	81,29± 3,04	116,19± 3,20	128,24± 2,06	123,24± 2,80	70,51± 3,61	85,43± 3,22*	71,31± 5,09
Юноши нетренированные	92,32± 4,01**	103,40± 2,32**	96,16± 6,02	130,51± 2,50	140,44± 6,04*	136,28± 2,81	75,34± 2,08	85,16± 4,71*	75,45± 4,07
Девушки нетренированные	95,50± 4,02**	108,12± 4,07**	107,15± 6,09	118,27± 4,34	123,44± 5,09*	118,13± 7,41	72,24± 2,52	81,13± 4,52*	71,40± 1,77

Примечание: \* – указаны достоверные различия с исходными показателями; \*\* – между спортсменами и нетренированными испытуемыми; при p<0,05

максимальные величины АДс после нагрузки наблюдались в группе юношей. Рост диастолического АД при работе у нетренированных испытуемых был выражен больше, чем у спортсменов.

При локальной работе показатели Мо и ΔХ изменялись незначительно, а показатели АМо, и особенно ИН, у всех испытуемых увеличились (таблица 3). Таким образом, функциональное напряжение сердца у студентов 3-го курса сохраняется, хотя и становится несколько меньше, особенно у девушек. По данным [9], у 66% студентов отмечается высокий уровень тревожности, а также у 50% – несоответствие уровней тревожности с выраженностью напряжения регуляторных механизмов, что является неблагоприятным признаком адаптации к эмоциональному стрессу студентов.

У спортсменов в отличие от нетренированных юношей активность центральных механизмов регуляции сердца в межсессионный период была ниже, но степень утомления в учебном процессе – выше, чем в среднем по группе. Очевидны различные механизмы адаптации к учебному процессу у спортсменов и нетренированных юношей.

Результаты нашей работы подтверждают, что в процессе адаптации организма к учебной деятельности развивается определенная степень функционального напряжения организма.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Данные нашего изучения функционального состояния сердечно-сосудистой системы позволили выявить особенности адаптации организма к учебным нагрузкам у студентов, занимающихся регулярно спортом. Известно, что процессы адаптации организма обеспечиваются определенным образом организованными и соподчиненными между собой системами [1, 7]. Эти системы П.К. Анохин назвал функциональными системами, которые он определял как комплекс избирательно вовлеченных компонентов, у которых взаимодействие и взаимоотношения принимают характер взаимодействия компонентов на получение фокусированного полезного результата, каковым у студентов можно считать успешность обучения.

Можно отметить, что функциональное состояние спортсменов, особенно юношей, в большей мере определяет уровень напряжения центральных механизмов регуляции, чем у нетренированных. Это еще раз подтверждает, что готовность к мобилизации ресурсов играет ведущую роль не только при занятиях спортом, но и при умственном напряжении.

Таким образом, определенным уровнем умеренного функционального напряжения формирует необходимую основу для успешной спортивной и творческой деятельности, для

**Таблица 3 - Показатели сердечного ритма в покое и при локальной работе мышц у студентов второго курса в межсессионный период**

Группы n=25	Показатели			
	Мо мс.	ΔХ мс.	АМо %	ИН усл.ед.
Юноши- Спортсмены	0,81± 0,08	0,30± 0,05	33,01± 2,08	67,20± 4,03
Девушки- спортсмены	0,92± 0,07	0,25± 0,04	33,12± 4,05	69,15± 5,01
Юноши нетренированные	0,75± 0,05	0,30± 0,08	38,24± 4,04	77,37± 10,47**
Девушки нетренированные	0,80± 0,07	0,20± 0,05	35,10± 2,09	98,40± 5,34**
	Мо`	ΔХ`	АМо`	ИН`
	0,80±	0,25±	40,10±	108,64±
	0,05	0,04	2,67	10,20*
Юноши Спортсмены	0,80± 0,08	0,20± 0,04	37,09± 1,81	102,57± 10,21*
Девушки Спортсмены	0,70± 0,04	0,20± 0,05	42,22± 4,51	130,36± **9,05*
	0,72±	0,20±	41,14±	126,44±
	0,06	0,03	1,54	**10,09*

Примечание: показатели со штрихом – при нагрузке; \* – указаны достоверные различия с исходными показателями; \*\* – между спортсменами и нетренированными испытуемыми; при р<

преодоления естественных трудностей в различных жизненных обстоятельствах. Дальнейшее выявление критериев оптимального уровня эмоционального напряжения представляет актуальную задачу для физиологии и психофизиологии.

Оздоровительно-коррекционные мероприятия способствуют оптимизации функционального состояния студентов на разных этапах учебного процесса. Наши данные, по-

лученные в лаборатории психофизиологии ЮУрГУ [8], и данные других авторов [6] свидетельствуют, что у испытуемых, регулярно занимающихся релаксационными психофизическими упражнениями, показатели выносливости были выше, а утомляемости – ниже, чем у не занимающихся таковыми. Студенты-спортсмены также нуждаются в психофизической коррекции состояния в учебном процессе.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анохин, П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы / П.К. Анохин – М.: Наука, 1980. – 197с.
2. Баевский, Р.М. Методики оценки функционального состояния организма человека / Р.М. Баевский, Ю.А. Кукушкин и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 1995. – № 3. – С. 30–34.
3. Быков, В.С. Физическое самовоспитание учащейся молодежи / В.С. Быков, С.В. Михайлова, С.А. Никифорова // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 8. – С. 13–16.
4. Гора, Е.П. Состояние здоровья студентов дальнего востока / Е.П. Гора, И.А. Попова // Альманах. Новые исследования. – 2004. – № 1–2. – С. 128–129.
5. Кабанов, С.А. Физиологические и психологические проблемы оценочной деятельности, адаптации, стресса и поведения человека (социально-физиологические, психолого-педагогические и поведенческие аспекты) / С.А. Кабанов, С.А. Личагина, А.С. Аминов; под ред. А.П. Исаева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 183 с.

#### BIBLIOGRAPHY

1. Anokhin, P.K. Central questions of the theory of functional systems / P.K. Anokhin - M.: Nauka, 1980. – 197 P.
2. Baevskii, R.M. Methodology for assessing the functional state of the human body / R.M. Baevskii YA Kukushkin et al. // Occupational Medicine and Industrial Ecology. - 1995. - №3. - P.30-34.
3. Bykov, V.S. Physical self studying youth / VS Bykov, SV Mikhailov, SA Nikiforova // Theory and Practice of Physical Culture. - 2006. - №8. - P.13-16.
4. Gora, H.E. The health status of the students of the Far East / EP Gora, IA Popova // Almanac. New research. - 2004. - №1-2. - P.128-129.
5. Kabanov, S.A. Physiological and psychological problems of valuation activity, adaptation, stress and human behavior (social, physiological, psycho-educational and behavioral aspects) / SA Kabanov, SA Lichagina, AS Aminov; Ed. AP Isaev. - Chelyabinsk: Izd SUSU, 2005. – 183p.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Коурова Ольга Германовна - кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и природопользования ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет».

6. Ключева, Ю.С. Влияние аудиального воздействия на вариабельность сердечного ритма у молодых людей / С.В. Ключева, А.Ю. Щербаков, А.А. Саулин // Функциональное состояние и здоровье человека: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. 25–29 сентября, 2006. – Ростов-на-Д: Изд-во «ЦВВР». – С. 12–13.
7. Коновалов, В.И. Изучение адаптационных реакций организма спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических видах на выносливость. Человек в мире спорта: новые идеи, технологии, перспективы. / В.И. Коновалов // Тезисы докладов Международного конгресса. – 1998. – Москва, 24–28 мая. – Т.1. – С. 84–85.
8. Попова, Т.В. Саморегуляция функциональных состояний: монография / Т.В. Попова. – Челябинск: ЮУрГУ, 2006. – 156 с.
9. Шупуров, Ф.А. Мотивационная деятельность студентов и уровень тревожности при эмоциональном напряжении / Ф.А. Шупуров, Н.Х. Меликова // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2004. – Т.90. – № 8. – С. 100–1001.

6. Klyueva, Y.S. Influence of auditory effects on heart rate variability in young people / SV Klyueva, AY Shcherbakov, AA Saulin // Functional status and health. Proceedings of the I All-Russian scientific-practical conference. September 25-29, 2006. - Rostov-on / D .. Publ "TSVVR." – P. 12-13.
7. Konovalov, V.I. Study of adaptive reactions of athletes specializing in the kinds of athletic endurance. The man in the sports world: new ideas, technologies, and prospects. / V.I. Konovalov // Abstracts of the International Congress. - 1998 - Moscow, May 24-28. - Vol.1. - P84-85.
8. Popova, T.V. Self-regulation of functional states: Monograph / TV Popova. - Chelyabinsk: SUSU, 2006. – 156 p.
9. Shupurov, F.A. Motivational activities of students and the level of anxiety in emotional stress / FA Shupurov, NH Melikova // Russian Journal of physiological of IM Sechenov. - 2004. - V.90. - №8. - P.100-1001.