

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ НА ПЕРВОМ ГОДУ ОБУЧЕНИЯ

О.В. Тулякова¹ *, М.С. Авдеева **, А.А. Смирнова **

*ОЧУВО «Международный инновационный университет», г. Сочи

**ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров

Аннотация. Цель исследования – изучить функциональное состояние студентов при адаптации к обучению в вузе. Обследовано 78 юношей и 72 девушек в Вятском государственном университете (г. Киров). Изучено 12 показателей функционального состояния. За первый год обучения у студентов ухудшилось функциональное состояние, деятельность сердечно-сосудистой системы и состояние респираторной системы. У юношей уменьшился ЖЕЛ и жизненный индекс, возрос коэффициент выносливости, адаптационный потенциал и диастолическое АД. У девушек увеличилась частота дыхания, уменьшилась проба Генчи, снизился коэффициент экономичности кровообращения, коэффициент выносливости Кваса, систолическое АД.

Ключевые слова: функциональное состояние, студенты, деятельность сердечно-сосудистой системы, показатели вариабельности сердечного ритма.

The functional state of students in the first year of study. Abstract. The purpose of the research is to study the functional state of students during adaptation to university studies. 78 boys and 72 girls were examined at the Vyatka State University (Kirov). 12 indicators of the functional state were studied. During the first year of study, the students' functional state, the activity of the cardiovascular system and the state of the respiratory system deteriorated. In young men, VC and vital index decreased, endurance coefficient, adaptive potential and diastolic blood pressure increased. The girls' respiration rate increased, the Genchi test decreased, the blood circulation efficiency coefficient, the Kvas endurance coefficient, and systolic blood pressure decreased.

Keywords: functional state, students, cardiovascular system activity, cardiac rhythm variability indices.

DOI:10.46742/2072-8840-2021-67-3-40-45

ВВЕДЕНИЕ

Процесс обучения в вузе, особенно, на его раннем этапе, можно рассматривать как один из факторов, негативно влияющих на здоровье молодежи [3]. Так в исследовании [4] показано, что у 8 % студентов состояние сердечно-сосудистой системы свидетельствует о напряжении регуляторных механизмов, что является «платой за адаптацию» и обусловлено переходом к новому образу жизни, с новым набором стресс-факторов.

Длительное сохранение подобных состояний может истощить функциональные резервы организма и привести к развитию различных заболеваний. По дан-

Контакты: ¹ Тулякова О.В. – E-mail: <hellga_25@mail.ru >

ным [6] устойчивость к психологическим стресс-факторам возникла только у 40 % студентов, у остальных 60 % вследствие дефицита адаптивного потенциала возникли психологические проблемы и расстройства вегетативной нервной системы.

В работе [1] показано, что процессы адаптации студентов к обучению в вузе, оцененные по характеру сдвигов показателей variability сердечного ритма, имеют положительные тенденции на первых трех курсах, а на старших курсах сменяются на усиление напряжения механизмов регуляции работы сердечно-сосудистой системы. В другом исследовании при изучении адаптационного синдрома к обучению в вузе установлено наличие хронического эмоционального стресса у студентов 1-3 курса [6; 7].

При исследовании юношей г. Магадана установлено, что за последние 10 лет отмечается увеличение показателей систолического и диастолического артериального давления [7]. Обследование 770 студентов вузов Самары выявило напряжение и срыв процессов адаптации у 7,6 %, склонность к гипертензии у 12,6 % [2]. При этом изначально более низкий уровень физических и функциональных возможностей может быть скомпенсирован правильной организацией социальных и психологических факторов, что предотвращает возможные отклонения со стороны здоровья [1].

Цель исследования – изучить функциональное состояние юношей и девушек в процессе адаптации к обучению в вузе.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 78 студентов и 72 студентки очной формы обучения Вятского государственного университета (г. Киров) в первый год (группа 1) и на втором курсе обучения (группа 2).

Мышечную силу (кг) правой и левой кисти измеряли с помощью метода кистевой динамометрии, затем рассчитывали силовой индекс, т.е. процентное отношение мышечной силы к массе тела.

Для оценки состояния респираторной системы измеряли жизненную емкость легких (ЖЕЛ, л), частоту дыхания, проводили пробу Штанге и пробу Генчи. ЖЕЛ измеряли с помощью портативного спирометра и рассчитывали жизненный индекс (ЖИ), как отношение ЖЕЛ к массе тела (мл/кг). Проба Штанге (с) выполнялась следующим образом: обследуемый в положении стоя делает вдох, затем глубокий выдох и вновь вдох, составляющий 80-90 % от максимального, отмечается время задержки дыхания. В пробе Генчи (с) после обычного выдоха исследуемый задерживает дыхание как можно дольше.

Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) в условиях покоя оценивали частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление (мм рт. ст.).

$$\text{ИК} = \left(1 - \frac{Д}{П}\right) \times 100$$

Индекс Кердо рассчитывали по формуле:, где Д – диастолическое давление (мм рт. ст.), П – пульс (частота сердечных сокращений), уд/мин.

Коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) рассчитывали по формуле: $КЭК = (САД - ДАД) \cdot ЧСС$, где САД – систолическое артериальное давление (мм рт. ст.), ДАД – диастолическое артериальное давление (мм рт. ст.), ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин).

Коэффициент выносливости (КВ) определяли по формуле Кваса: $КВ = (10 \cdot ЧСС) : ПД$, где ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин), ПД – пульсовое давление (мм рт. ст.). ПД вычисляли как разницу между САД и ДАД.

Адаптацию к обучению оценивали по величине адаптационного потенциала (АП): $АП = 0,011 \cdot ЧСС + 0,014 \cdot САД + 0,008 \cdot ДАД + 0,09 \cdot М - 0,009 \cdot Р + 0,014 \cdot В - 0,27$, где М – масса тела в кг, Р – рост в см, В – возраст в годах.

Физическую работоспособность оценивали по максимальному потреблению кислорода (МПК), используя косвенный способ: расчет МПК по мощности работы и частоте сердечных сокращений, зарегистрированной при выполнении степ-теста: восхождение на скамейку высотой 0,35 м в течение 4 минут с частотой 20 циклов в минуту.

Мощность работы N, в кгм/мин находили по формуле: $N = 1,2 \cdot P \cdot h \cdot n$, где P – масса тела испытуемого, в кг; h – высота скамейки, в м; n – количество циклов в мин; 1,2 – коэффициент подъема и спуска.

Величину абсолютного МПК, в мл/мин рассчитывали по формуле Добельна:

$$МПК = A \sqrt{\frac{N}{H - h}} \cdot K$$

где А – эмпирическая поправка к формуле в зависимости от возраста и пола; N – мощность работы, в кгм/мин; H – ЧСС (уд/мин) при данной мощности работы; h – возрастно-половая поправка к пульсу, K – возрастной коэффициент. Рассчитывали также относительное МПК.

Результаты исследования подвергнуты статистической обработке методами параметрической статистики в программном пакете Microsoft Excel на компьютере Intel Pentium. Далее вычисляли среднее арифметическое (M), стандартную ошибку среднего (m), что выражали в тексте и таблицах в виде $M \pm m$. Различия оценивали по критерию Стьюдента (t) для независимых выборок и критерию хи-квадрат, и считали их достоверными при $p < 0,05$ (в тексте обозначено «*»).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Юноши. Установлены статистически значимые различия по 5 показателям функционального состояния юношей (табл. 1). За первый год обучения уменьшилась ЖЕЛ, жизненный индекс, но увеличились коэффициент выносливости, адаптационный потенциал, диастолическое АД.

Полученные нами данные подтверждены данными литературы. В частности, о том, что у студентов в процессе адаптации наблюдается повышение диастолического АД [7] и склонность к гипертензии [2].

Несмотря на то, что все показатели сердечно-сосудистой системы юношей лежат в пределах нормы [5], выявленные изменения говорят об ухудшении функционального состояния юношей. В частности, увеличение коэффициента выносливости и адаптационного потенциала указывает на напряжение механизмов адаптации и ослабление функционального резерва сердечно-сосудистой системы.

Таблица 1

Функциональное состояние студентов

Параметры	Группа 1			Группа 2		
	n	M	m	n	M	m
Жизненная емкость легких, мл	60	4091,67	89,92	64	3856,25*	70,43
Жизненный индекс, мл/кг	58	60,07	1,1	64	55,66*	0,94
Частота дыхания, кол-во раз за 1 мин	78	17,62	0,47	65	16,65	0,45
Проба Штанге, с	74	64,08	2,36	65	60,35	2,61
Проба Генчи, с	62	34,95	1,71	66	37,21	1,35
Индекс Кердо	73	10,91	1,79	60	8,21	2,55
Коэффициент экономичности кровообращения	73	4242,73	116,71	60	4063,3	156,88
Коэффициент выносливости	59	14,13	0,51	60	15,84*	0,5
Адаптационный потенциал	58	2,09	0,02	60	2,19*	0,04
Частота сердечных сокращений, уд/мин.	75	75,85	1,47	66	77,62	1,33
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.	75	121,29	2,16	64	121,69	1,5
Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.	60	66,12	1,4	64	70,19*	1,16

Примечание: * – различия достоверны, $p < 0,05$

Девушки. Установлены статистически значимые различия по 5 показателям функционального состояния девушек (табл. 2). За первый год обучения у них увеличилась частота дыхания и величина пробы Генчи, снизился коэффициент выносливости Кваса, коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) и систолическое АД.

Увеличение частоты дыхания в покое свидетельствует об адаптационных процессах, связанных со снижением двигательной активности. В то же время задержка дыхания на выдохе (проба Генчи), являющаяся информативным показателем здоровья студентов [3] увеличилась. Увеличение пробы Генчи свидетельствует об улучшении работы респираторной системы, в том числе, в части волевой регуляции дыхания. Эти два показателя отражают разнонаправленные процессы, происходящие в организме студентов в процессе адаптации к обучению.

Помимо респираторной ведущую роль в формировании адекватного уровня метаболизма занимает сердечно-сосудистая система. Выявленные нами изменения могут свидетельствовать о росте «платы за адаптацию». Такие показатели как КЭК, систолическое АД и коэффициент выносливости Кваса снизились. При этом КЭК и коэффициент Кваса стремятся к физиологической норме [4]. Мы считаем, что важную роль в этом сыграли поддерживающие занятия физической культурой.

Таблица 2

Функциональное состояние и работоспособность студенток вуза

Параметры	Группа 1			Группа 2		
	n	M	m	n	M	m
ЖЕЛ, мл	58	2794,74	28,16	60	2872,81	42,74
Жизненный индекс	78	49,43	0,79	64	51,51	1,14
Частота дыхания, кол-во раз за 1 мин	74	16,45	0,21	66	19,06*	1,27
Проба Штанге, с	62	47,81	0,81	60	48,26	1,24
Проба Генчи, с	58	30,18	0,58	66	32,84*	1,10
Индекс Рюффье	60	13,87	0,73	64	13,49	0,99
МПК	66	9,74	0,24	74	10,82	0,99
Индекс Кердо	64	17,16	0,92	62	16,31	1,53
Коэффициент экономичности кровообращения (КЭК)	60	3782,07	58,16	60	3460,18*	68,46
Коэффициент выносливости Кваса	60	18,80	0,33	74	15,30*	0,97
Индекс функционального состояния	66	0,65	0,01	62	1,64	0,99
Адаптационный потенциал	64	2,24	0,03	66	2,99	0,99
Частота сердечных сокращений, уд/мин.	58	81,89	0,64	64	81,22	1,02
Систолическое АД, мм рт. ст.	78	113,86	0,71	66	111,21*	0,95
Диастолическое АД, мм рт. ст.	74	66,78	0,52	60	68,42	0,95

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достаточно представительная группа обследуемых в динамике первых двух лет обучения в вузе позволяет убедительно отметить, что в процессе адаптации к обучению у студентов происходит ухудшение функционального состояния, ослабление функционального резерва деятельности сердечно-сосудистой системы и напряжение механизмов адаптации (у юношей судя по коэффициенту выносливости, адаптационному потенциалу и диастолическому АД, у девушек – по коэффициенту экономичности кровообращения, коэффициенту выносливости Кваса, систолическому АД).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Карпенко Ю.Д. Динамика функционального состояния и адаптационных процессов у студентов // Гигиена и санитария. – 2012. – № 4. – С. 61-63.
2. Кретова И.Г., Беляева О.В., Ширяева О.И., Комарова М.В., Чигарина С.Е., Косцова Е.А. Влияние социальных и психологических факторов на формирование здоровья студентов в период обучения в высшем учебном заведении // Гигиена и санитария. – 2014. – №4. – С. 85-90.
3. Проскурякова Л.А., Бурнышева Т.В. Оценка заболеваемости, физического здоровья студентов и формирование самосохранительного поведения // Проблемы

социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2012. – № 3. – С. 15-17.

4. Тимофеева А.В., Климова Т.М., Михайлова А.Е., Захарова Р.Н., Винокурова С.П., Тимофеев Л.Ф. Характеристика соматотипа и функционального состояния системы кровообращения студенческой молодежи Северо-Востока России // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2015. – №5. – С. 19-22.

5. Тулякова, О. В. Экология человека: учебное пособие для выполнения научно-исследовательской работы студентов. – Киров: ВятГУ, 2010. – С. 120.

6. Marakushin D, Chernobay L, Vasylieva O, Karmazina I. Intersystem integration in terms of the educational process in the initial courses of higher medical school. Georgian medical news, 2016; (256-257): 88-92.

7. Sukhanova IV, Maksimov AL. Modern trends in the physical development and the state of the cardiovascular system in young men of the city of Magadan. Gigiena i Sanitariia, 2015; 94(3): 83-86.

REFERENCES

1. Karpenko Yu.D. Dinamika funktsionalnogo sostoyaniya i adaptatsionnykh protsessov u studentov // Gigiyena i sanitariya. – 2012. – № 4. – S. 61-63.

2. Kretova I.G., Belyayeva O.V., Shiryayeva O.I., Komarova M.V., Chigarina S.E., Kostsova E.A. Vliyaniye sotsialnykh i psikhologicheskikh faktorov na formirovaniye zdorovia studentov v period obucheniya v vysshem uchebnom zavedenii // Gigiyena i sanitariya. – 2014. – №4. – S. 85-90.

3. Proskuryakova L.A., Burnysheva T.V. Otsenka zabolevayemosti. fizicheskogo zdorovia studentov i formirovaniye samosokhranitel'nogo povedeniya // Problemy sotsialnoy gigiyeny. zdavookhraneniya i istorii meditsiny. – 2012. – № 3. – S. 15-17.

4. Timofeyeva A.V., Klimova T.M., Mikhaylova A.E., Zakharova R.N., Vinokurova S.P., Timofeyev L.F. Kharakteristika somatotipa i funktsionalnogo sostoyaniya sistemy krovoobrashcheniya studencheskoy molodezhi Severo-Vostoka Rossii // Problemy sotsialnoy gigiyeny. zdavookhraneniya i istorii meditsiny. – 2015. – № 5. – S. 19-22.

5. Tulyakova. O. V. Ekologiya cheloveka: uchebnoye posobiye dlya vypolneniya nauchno-issledovatel'skoy raboty studentov. – Kirov: VyatGU, 2010 – 120 s.