

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ

Милютин С.Г.¹, Сысоев В.Н.², Борисов А.М.², Будко Д.Ю.², Чебыкина А.В.²,
Корнилова А.А.³

¹ Республиканский медицинский колледж, г. Омск.

² Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург.

³ Учебный центр при Ростовском медицинском университете, г. Ростов на Дону.

У студентов медицинского колледжа в течение каждого из четырех семестров обучения определяли значение интегрального показателя функционального состояния организма по сумме в баллах отдельно оцениваемых показателей, отражающих уровень обменно-энергетических процессов, состояние адаптационных механизмов и уровень вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы. Определено, что характер динамики физиологических показателей функционального состояния организма студентов указывал на общую закономерность изменения состояния регуляторных систем, отражающих напряжение адаптационных механизмов. К моменту окончания второго семестра обучения большинство показателей имели максимальные значения с тенденцией к стабилизации к концу третьего и четвертого семестров. В течение четвертого семестра обучения уровень напряжения физиологических систем, ответственных за обеспечение адаптационного процесса, указывал на повышенный уровень мобилизации функциональных резервов организма. Был сделан вывод, что по признакам напряжения физиологических систем процесс обучения студентов колледжа на втором курсе протекал не менее сложно, чем во время обучения на первом курсе. Только к концу четвертого семестра определилась тенденция к стабилизации показателей функционального состояния организма, что указывало на начало завершения процесса адаптации к обучению.

Ключевые слова: функциональное состояние организма, адаптация к обучению, функциональные резервы, уровень напряжения физиологических систем, ритмокардиограмма, физиологические индексы.

DYNAMICS OF PHYSIOLOGICAL LEVELS OF FUNCTIONAL STATUS OF MEDICAL STUDENTS IN ADAPTING TO LEARNING

Milyutin S.G.¹, Sysoev V.N.², Borisov A.M.², Budko D.Y.², Chebykina A.V.²,
Kornilova A.A.³

¹ Republican Medical College Omsk,

² Military Medical Academy. St. Petersburg,

³ Training Center of Rostov Medical University, Rostov-on-Don

The students of medical college in each of the four semesters of study determined by the value of the integral indicator of the functional state of the sum in points separately evaluated indicators of the level of the exchange-energy processes, the state of adaptation mechanisms and the level of the autonomic regulation of the cardiovascular system. Determined that the nature of the dynamics of physiological indicators of the functional state of the students pointed out the general pattern of changes in the state regulatory system, reflecting the stress adaptation mechanisms. By the end of the second semester, most indicators have maximum values with a tendency to stabilize by the end of the third and fourth semesters. During the fourth semester the voltage level of the physiological systems responsible for ensuring that the process of adaptation, pointed to the increased level of mobilization of functional reserves. It was concluded that the learning of college students in the second year takes place not less difficult than during the first year of training. Only at the end of the fourth semester to determine the trend toward stabilization in functional status.

Keywords: functional state, adaptation to training, performance reserves, the voltage level of the physiological systems, rhytmokardiogramm, physiological indices.

Введение. О связи функционального состояния организма в процессе адаптации к учебной деятельности и высокой учебной нагрузки, требующей дополнительного напряжения адаптационных возможностей организма, свидетельствуют многочисленные физиолого-гигиенические исследования [3; 5; 7; 8; 10]. Возраст 17-18 лет сам по себе

характеризуется несколько повышенным напряжением адаптационных механизмов, является критическим этапом в онтогенезе, что связано как с нейрогуморальными изменениями в организме, так и со специфическим психологическим содержанием этого периода, что также повышает риск развития адаптационных нарушений [1; 2; 4; 6].

Снижение адаптационных возможностей организма связывают с выраженным уменьшением функциональных резервов, резким ослаблением физиологической «меры» против болезни и устойчивости организма по отношению к стрессорным воздействиям. Поэтому оценка динамики показателей физиологического уровня функционального состояния организма и мобилизации функциональных резервов является одним из обязательных условий оценки функционального состояния организма и уровня его здоровья [3; 5; 7; 9]. Это позволяет осуществить своевременную диагностику и коррекцию состояний, предшествующих срывам учебной деятельности и расстройствам здоровья у студентов.

Цель работы: оценка динамики физиологического компонента адаптационного процесса студентов в период обучения в медицинском колледже.

Материал и методы. Оценивали изменения диастолического, систолического, пульсового, средне-динамического давления и частоты пульса после динамической нагрузки. Рассчитывали минутный объем кровообращения, физиологические индексы оценки состояния системы кровообращения: индекс Робинсона, индекс Рида, вегетативный индекс Кердо. С целью оценки степени напряжения регуляторных систем, обеспечивающих процесс адаптации, определяли значение интегрального показателя функционального состояния организма (ИПФС) по сумме в баллах отдельно оцениваемых показателей, отражающих уровень обменно-энергетических процессов, состояние адаптационных механизмов и уровень вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы (табл. 1).

Таблица 1

Порядок перевода в баллы значений показателей физиологического уровня функционального состояния организма

Наименование показателя	Напряжение регуляторных систем		
	низкое (3 балла)	допустимое (2 балла)	повышенное (1 балл)
САД	105-120	121-140	Более 140
ДАД	50-70	71-90	Более 90
ЧСС	60-75	76-90	Более 90
ПД	21-25	26-40	Более 40
СДД	60-70	71-90	Более 90
МОК	Менее 3,5	3,5-5,0	Более 5,0
Индекс Робинсона	Менее 72	72-82	Более 82
Индекс Старра	50-60	61-80	Более 80

Наименование показателя	Напряжение регуляторных систем		
	Менее 12	12-15	Более 15
Коэффициент выносливости КВ	Менее 12	12-15	Более 15
Индекс Кердо	-11 и менее	От -10 до 10	Более 10
Индекс Рида	Менее 7	7-10	Более 10
Индекс функциональных изменений ИФИ	Не более 2,10	2,11-3,20	Более 3,21

Значения ИПФС в сумме от 14 до 20 баллов интерпретировали как признак повышенной мобилизации функциональных резервов (ФР), от 21 до 35 баллов – мобилизации ФР средней степени (допустимой), а более 35 баллов - как признак низкой мобилизации ФР.

Для оценки состояния взаимосвязи симпатических и парасимпатических влияний на сердечную деятельность, а также характеристики сдвига функционального состояния по уровню активации использовали методику ритмокардиографии.

В исследовании принимали участие 111 студентов 1-2 курсов медицинского колледжа в возрасте 18-25 лет. Измерения проводили при поступлении в колледж и в конце каждого из четырех семестров обучения.

Результаты. Характеристика динамики распределения студентов на группы по ИПФС организма в период обучения представлена в таблице 2. Данные свидетельствовали, что на момент поступления у 20% обследованных студентов показатели напряжения были выше значений среднего уровня. У 27,9% регистрировали показатели ниже среднего уровня значений (без признаков напряжения), а остальные 54,1% составили группу со средними значениями показателей напряжения, что соответствовало уровню допустимого напряжения физиологических систем.

Анализ данных таблицы 2 показал, что в конце первого семестра обучения повышенное напряжение было выявлено у 35,2% от общего числа студентов. Это указывало на повышенную мобилизацию их функциональных резервов на этой стадии адаптации к учебной деятельности.

Таблица 2

Распределение студентов по напряжению состояния системы кровообращения в течение обучения

Этапы измерения	Напряжение регуляторных систем (n=111)					
	низкое		среднее		повышенное	
	Абсол. кол-во	%	Абсол. кол-во	%	Абсол. кол-во	%
Фоновое измерение	31	27,9	60	54,1	20	18,0
В конце первого семестра	18	16,2	54	48,6	39	35,2

В конце второго семестра	16	14,4	51	45,9	44	39,7
В конце третьего семестра	23	20,7	45	40,5	43	38,8
В конце четвертого семестра	20	18,0	49	44,1	42	37,9

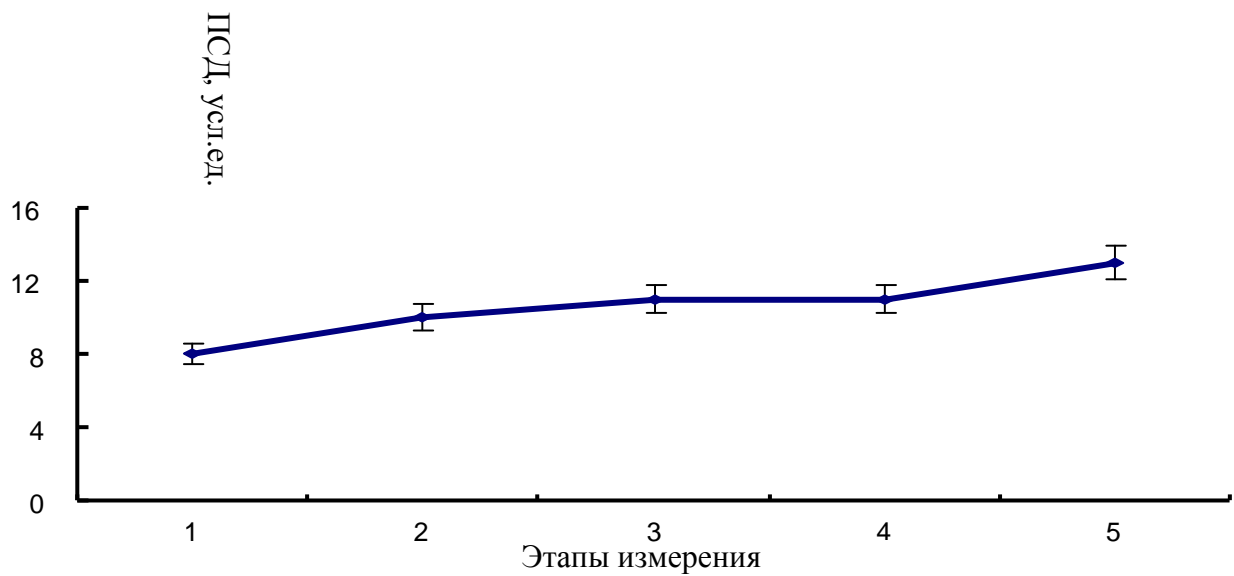
Повышенное напряжение регуляторных систем у 38,8% студентов к окончанию третьего семестра указывало на то, что процесс адаптации у большинства из обследованных лиц на первом году обучения не заканчивался.

Учитывая высокое количество лиц с признаками повышенного напряжения состояния системы кровообращения в течение второго-четвертого семестров обучения, очевидна необходимость выявления причин затруднений адаптационного процесса с самого начала обучения с целью своевременной коррекции состояний, предшествующих срывам учебной деятельности и расстройствам здоровья у подобных лиц.

Показатели физиологического уровня функционального состояния организма студентов имели следующую динамику в процессе обучения.

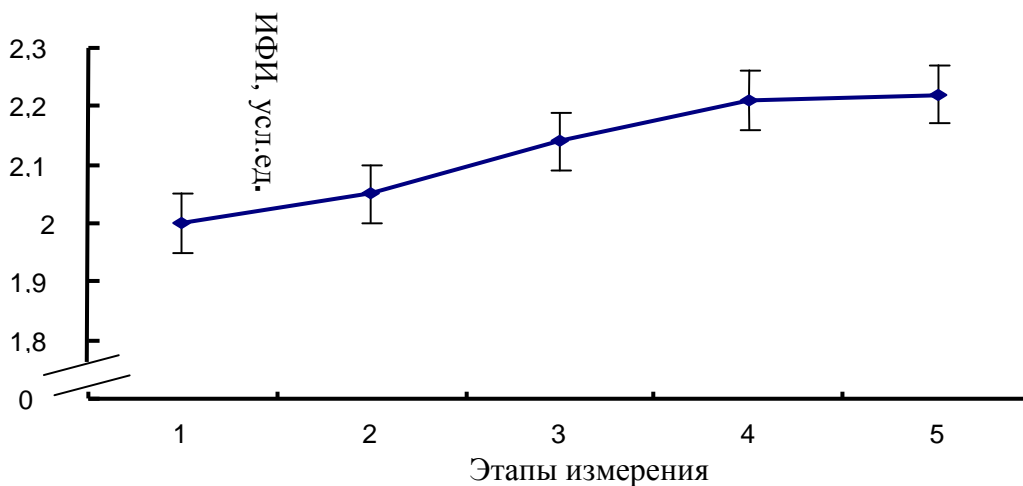
Систолическое артериальное давление (САД) статистически значимо ($P < 0,05$) повышалось от $116,46 \pm 0,53$ мм рт. ст. при поступлении до $122,44 \pm 0,90$ мм рт. ст. к концу первого семестра и колебалось в пределах $122,34 \pm 1,19$ мм рт. ст. с незначительной тенденцией к дальнейшему повышению уровня значений со второго по четвертый семестр обучения. Диастолическое артериальное давление (ДАД) статистически значимо ($P < 0,05$) повышалось от $65,66 \pm 0,43$ мм рт. ст. при поступлении до $72,59 \pm 0,90$ мм рт. ст. к концу первого семестра, также оставаясь стабильным до конца четвертого семестра.

Величина показателя сердечной деятельности (ПСД), рассчитанного по результатам пробы Руфье, достоверно ($P < 0,05$) повышалась от $8,46 \pm 0,27$ усл. ед. при поступлении до $9,88 \pm 0,33$ усл. ед. к концу первого семестра, затем до $9,92 \pm 0,81$ к концу второго семестра и составляла $13,02 \pm 0,39$ усл. ед. на протяжении третьего-четвертого семестров обучения. Отсутствие по показателям ПСД признаков напряжения регуляторных систем в течение всего первого курса обучения и появление стабильных признаков снижения работоспособности сердца к концу третьего и до окончания четвертого семестра указывали на более высокое напряжение адаптационных механизмов именно на втором курсе обучения (рис. 1).



1 – фоновое измерение, 2-5 – измерения в конце каждого семестра обучения.
Рисунок 1. Показатель сердечной деятельности на этапах измерения

Значения индекса функциональных изменений (ИФИ) возрастали в конце каждого последующего семестра обучения.



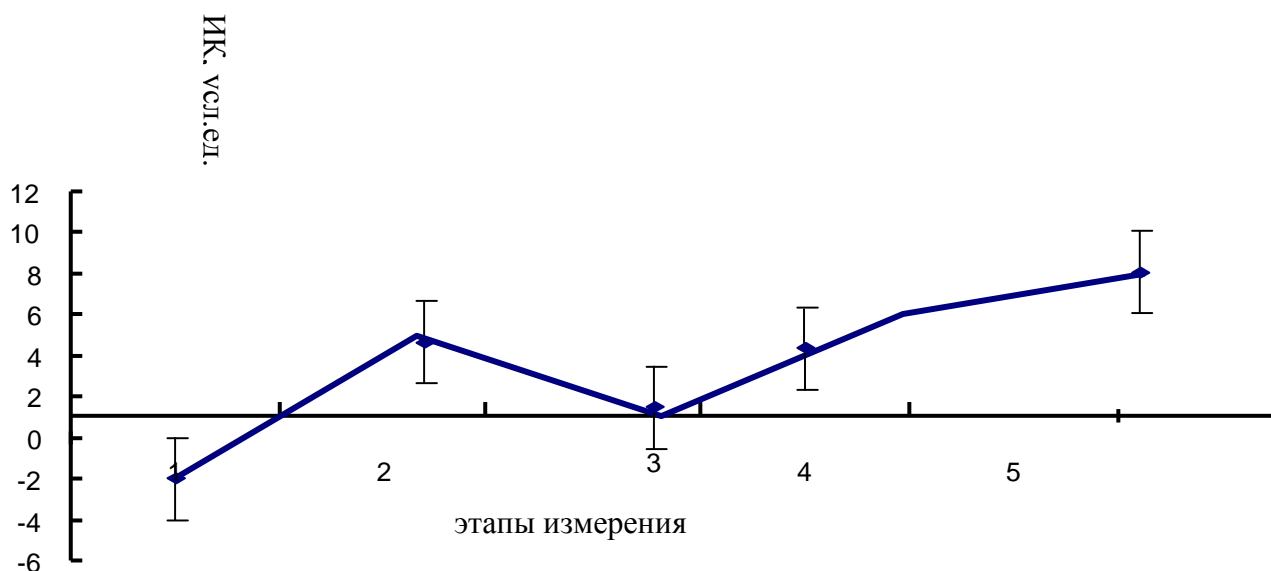
1 – фоновое измерение, 2-5 – измерения в конце каждого семестра обучения.
Рисунок 2. Индекс функциональных изменений на этапах измерения

В течение первого курса обучения значения ИФИ не выходили за пределы оптимальной величины функционального напряжения организма, хотя достоверно ($P < 0,05$) отличались. В конце третьего семестра показатели стабилизировались на максимальной величине среднего уровня напряжения с тенденцией к уровню значений, соответствующих повышенному напряжению сердечно-сосудистой системы (рис. 2).

Значения индекса Кердо (ИК), позволяющего исследовать выраженность регуляторных влияний вегетативного отдела нервной системы на сердечную деятельность, повышались в течение всего периода обучения, что указывало на преобладание тонуса

симпатического отдела вегетативной нервной системы. Наиболее значимые, по сравнению с периодом поступления, достоверные ($P < 0,05$) изменения были выявлены в первом семестре.

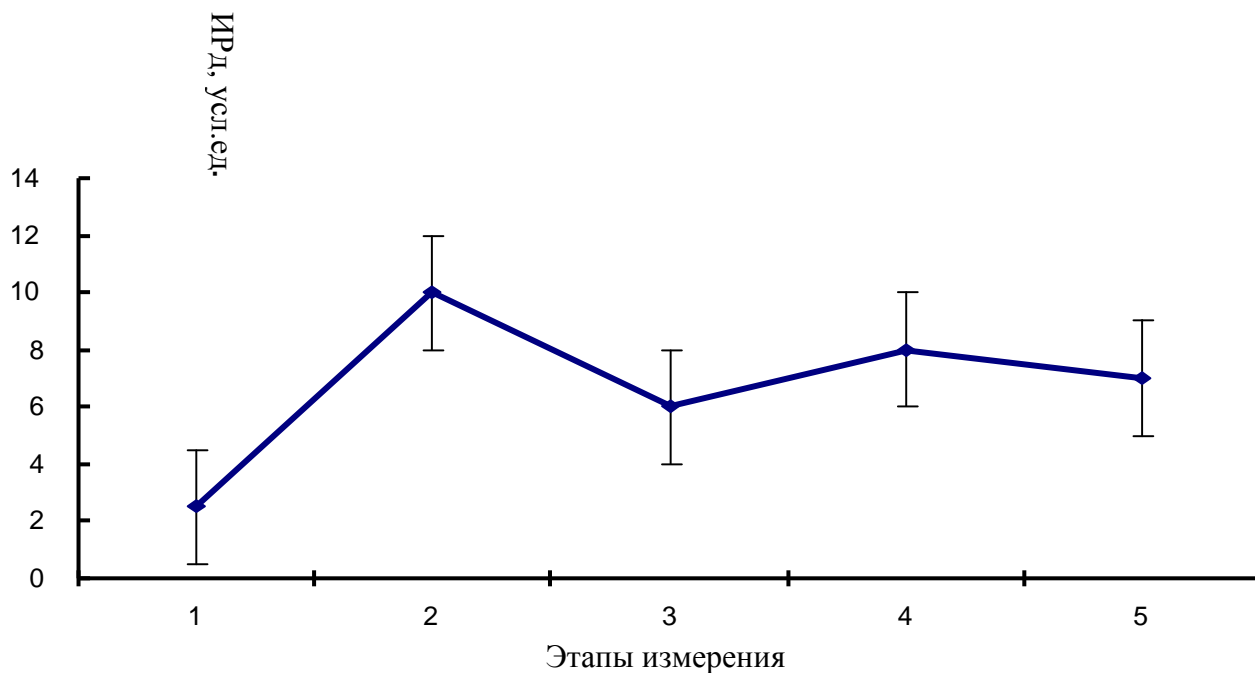
В четвертом семестре значения ИК достигали верхней границы допустимого предела напряжения сердечно-сосудистой системы ($8,17 \pm 5,17$ усл. ед.) (рис. 3).



1 – фоновое измерение, 2-5 – измерения в конце каждого семестра обучения.

Рисунок 3. Индекс Кердо на этапах исследования

Динамика значений индекса Рида (ИРд), отражающего степень отклонения от уровня основного обмена, на протяжении всего начального периода обучения также была положительной. В первом семестре эти изменения были достоверно ($P < 0,05$) наиболее значимыми: от $2,31 \pm 0,46$ усл. ед. при поступлении до $9,88 \pm 1,16$ усл. ед. к концу первого семестра. Во втором-четвертом семестрах его величина несколько снизилась, оставаясь достоверно выше своего исходного значения (рис. 4).



1 – фоновое измерение, 2-5 – измерения в конце каждого семестра обучения.

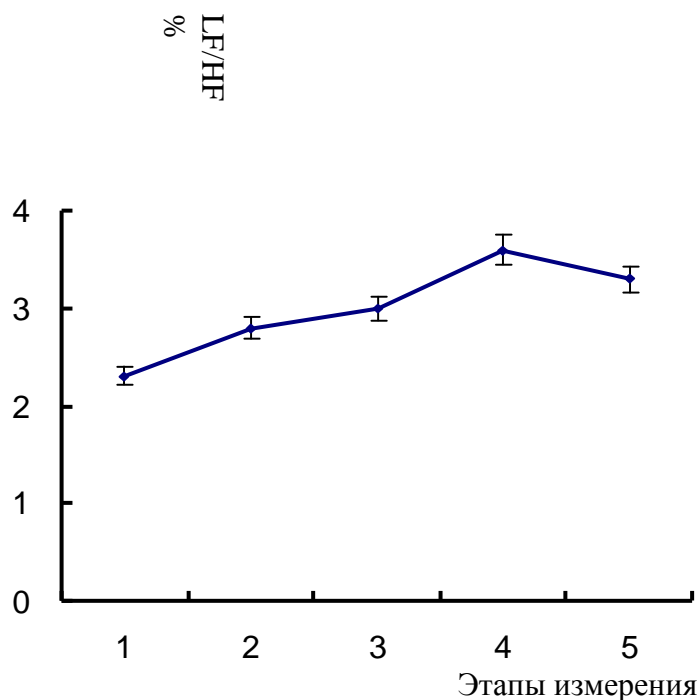
Рисунок 4. Индекс Рида на этапах измерения

Время задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) в процессе адаптации достоверно ($P < 0,05$) увеличивалось от $68,88 \pm 2,69$ с в конце первого семестра до $77,63 \pm 3,11$ с в конце третьего семестра. Подобная динамика задержки дыхания свидетельствовала об улучшении анаэробных возможностей организма и косвенно отражала расширение диапазона его адаптационного потенциала.

Время задержки дыхания на выдохе (проба Генча) на протяжении всех четырех семестров оставалось стабильным с тенденцией к незначимому увеличению к концу третьего и четвертого семестров ($38,28 \pm 1,82$ с, $38,43 \pm 3,52$ с, $41,00 \pm 1,73$ с и $41,15 \pm 1,71$ с, соответственно). Таким образом, имела место тенденция к улучшению показателей функционального состояния кардиореспираторной системы в течение всего периода обучения, причем достоверные ($P < 0,05$) различия были выявлены между данными, выявленными в период поступления, и результатами, полученными в конце третьего семестра (соответственно $118,85 \pm 4,09$ с и $131,81 \pm 4,59$ с). Это также подтверждало положительную динамику анаэробных возможностей организма у большинства студентов.

Наиболее выраженное изменение в спектре мощности РКГ у студентов колледжа были выявлены в конце второго семестра. На этом этапе определены статистически значимые (при $p < 0,05$) повышения низкочастотной составляющей (LF) КРГ и коэффициента

LF/HF (рис. 2). В третьем и четвертом семестрах величина этих показателей имела выраженную тенденцию к снижению (рис. 5).



HF- высокочастотная составляющая кардиоритма; LF – низкочастотная составляющая кардиоритма; LF/HF - коэффициент вегетативного баланса. 1 – фоновое измерение, 2-5 – измерения в конце каждого семестра обучения.

Рисунок 5. Коэффициент вегетативного баланса на этапах измерения

Заключение. Динамика физиологических показателей функционального состояния организма студентов в процессе обучения указывала на общую закономерность изменения состояния регуляторных систем, отражающих напряжение адапционных механизмов. К моменту окончания второго семестра обучения большинство показателей имели максимальные значения с тенденцией к стабилизации к концу третьего и четвертого семестров. В течение четвертого семестра обучения уровень напряжения физиологических систем, ответственных за обеспечение адапционного процесса, указывал на повышенный уровень мобилизации функциональных резервов организма. Следовательно, по признакам напряжения физиологических систем, процесс обучения студентов колледжа на втором курсе протекал не менее сложно, чем во время обучения на первом курсе. Только к концу четвертого семестра тенденция к стабилизации показателей функционального состояния организма указывала на начало завершения процесса адаптации к обучению.

Список литературы

1. Аверин В.А. Личность студента и успешность его обучения в вузе : монография / В.А. Аверин, Л.П. Козыревская, В.Ф. Борщев, Л.Н. Грановская. – Н. Новгород : ННГУ, 1991. – 26 с.
2. Байтингер О.Е. Отношение молодежи к высшему образованию // Ананьевские чтения. Образование и психология. - СПб., 2001. – С. 71-73.
3. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека : монография. – Л. : Наука, 1988. – 268 с.
4. Дружилов С.А. Профессионализм человека и критерии профессиональной адаптации // Объединенный научный журнал. – М. : Изд-во ТЕЗАРУС, 2003. – № 1. – С.15-16.
5. Игнатов Ю.Д. Психологическая адаптация студентов к обучению в медицинском вузе / Ю.Д. Игнатов, И.Н. Петрищев, Н.Л. Скворцов, С.Л. Соловьева // Актуальные проблемы педагогики высшего медицинского образования. – СПб., 2000. – С. 15-20.
6. Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии и психология здоровья в школе. – М. : АРКТИ, 2005. – 143 с.
7. Сысоев В.Н. Цена профессиональной адаптации военнослужащих с различным уровнем нервно-психической устойчивости / В.Н. Сысоев, С.Э. Асташко, А.Ю. Чудаков // Международная академия. Межакадемический информационный бюллетень. - 2007. - № 37. - С. 5-6.
8. Якунин В.А. Психология учебной деятельности студентов. – М., 1994. – 140 с.
9. Horn J.L. Organisation of abilities and this development of intelligence // Psychol.Rev. – 1988. – Vol. 75. – P. 242-259.
10. Koch N.J. The psychology of learning and motivation : Advances in research a. Theory / N.J. Koch [et al.]. - N.Y. : Acad. Press, 1981. - Vol. 15. - 286 p.

Рецензенты:

Мухтарулин С.С. д.м.н., профессор, профессор кафедры терапии Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород.

Белов В.Г. д.м.н., д.псих.н., профессор, профессор кафедры психологии здоровья Санкт-Петербургского государственного института психологии и социальной работы, г. Санкт-Петербург.