

РАЗНОЕ

УДК 612.062

А.Г. Галстян ¹, С.М. Минасян ²

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УЧЕБНОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ

¹ Арцахский государственный университет, Степанакерт, Нагорно-Карабахская Республика, Армения² Ереванский государственный университет, Ереван, Армения

С целью исследования механизмов адаптации студентов к учебной нагрузке изучены сдвиги кардиогемодинамических и психофизиологических показателей, а также вариабельности сердечного ритма у 20 студентов АрГУ в возрасте 18–20 лет. Установлен парасимпатический тип реагирования в механизмах дневной и недельной учебной нагрузки, наиболее выраженный после выполнения умственно-интеллектуальной работы. Наибольшее напряжение в регуляции сердечного ритма наблюдалось в экзаменационный период.

Ключевые слова: учебная адаптация, студенты, вариабельность сердечного ритма, гемодинамика

PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF EDUCATIONAL TRAINING ADAPTATION OF STUDENTS

H.G. Galstyan ¹, S.M. Minasyan ²¹ Artsakh State University, Stepanakert, Nagorno-Karabakh Republic, Armenia² Yerevan State University, Yerevan, Armenia

20 healthy male and female students of Artsakh State University aged 18–20 years have participated in an experiment to study the mechanisms of training adaptation. Surveys were conducted during the academic semester in 2 stages: the non-examination period (March-April) – Monday and Friday, before and after school and during the examination period (May-June) – before and after the exam. In order to study the impact of mental stress a survey was also conducted among students once they complete mental or intellectual Eysenck test. A psychological testing of students was carried out to identify the level of intelligence (IQ) by Eysenck, personal and situational anxiety by Spielberger and health, activity, mood by SAN (HAM) questionnaire. Basic hemodynamic parameters were measured: heart rate, systolic and diastolic blood pressure. ECG examination was conducted using RM Baevsky's cardio-ergology method. Comparative analysis of the dynamics of the studied parameters showed that the process of adaptation of students to the teaching load is accompanied by periods of decline during non-examination period, more vividly expressed when doing mental or intellectual work, and tension of the studied parameters during the examination period.

Key words: educational adaptation, students, heart rate variability, hemodynamics

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы оценки адаптационных возможностей организма студентов как одного из важнейших критериев здоровья связана с тем, что в последние годы имеются сведения о довольно высоком уровне функциональных нарушений и заболеваний среди молодежи [6]. Данная ситуация сопряжена со многими факторами, действующими на юношеский организм, в том числе и с влиянием учебной нагрузки. В связи с переходом на новую систему образования умственная деятельность студентов характеризуется наличием эмоционально-стрессовых факторов разного генеза, следствием воздействия которых являются сдвиги функциональных показателей, характер которых определяется значимостью стрессовой ситуации для испытуемых [5, 8]. В нормальных социально-гигиенических условиях функциональное состояние организма человека поддерживается на определенном стабильном уровне благодаря сбалансированному срабатыванию механизмов саморегуляции. Однако постоянные умственно-эмоциональные нагрузки студентов еще

более возрастают в период экзаменационной сессии, приобретая окраску психоэмоционального стресса и в конечном итоге могут спровоцировать напряжение регуляторных систем, стать причиной срыва адаптации и развития патологического процесса [4, 7].

Изменение функционального состояния организма происходит на уровне целого ряда показателей, в частности кардиогемодинамических, и определяется психофизиологическими особенностями испытуемых. Для оценки адаптационных возможностей и функционального состояния организма человека особый интерес представляет анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР), который является своеобразным индикатором для оценки функционального состояния регуляторных систем и дает интегральную информацию о состоянии организма в целом [2, 9]. Применение анализа ВСР в качестве метода оценки адаптационных возможностей организма представляет практический интерес для различных областей прикладной физиологии, профессиональной и спортивной медицины, а также для социально-экологических исследований.

Несмотря на большое количество публикаций по вопросам учебной адаптации студентов, в том числе обучающихся в ЕГУ [3, 7, 8], подобного рода исследования в Нагорном Карабахе проводятся впервые.

Цель работы: диагностика адаптационных состояний студентов к учебной нагрузке на основе оценки изменений активности регуляторных механизмов ритма сердца методом вариационной пульсометрии Р.М. Баевского, а также сдвигов основных гемодинамических показателей студентов в динамике однодневной, недельной учебных нагрузок и в экзаменационный период с учетом психофизиологических характеристик.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании по изучению механизмов адаптации студентов к учебной нагрузке приняло участие 20 практически здоровых студентов обоего пола в возрасте 18–20 лет, обучающихся во 2–4-х курсах химико-биологического, физико-математического и гуманитарного факультетов Арцахского государственного университета (АргУ). Обследования проводились в два этапа: в относительно спокойные дни, отдаленные от экзаменов и каникул (когда влияние учебной нагрузки на организм студента выражено в большей степени, чем других факторов (март-апрель) – в понедельник и пятницу до и после занятий, и в экзаменационный период (май-июнь) – за 0,5–1,0 ч до экзамена и через 0,5–1,0 ч после экзамена [3].

ЭКГ-обследование проводилось во втором стандартном отведении: записывалось 100 кардиоинтервалов, которые анализировались методом кардиоинтервалографии Р.М. Баевского [2]). Вычислялся ряд показателей, характеризующих статистические параметры сердечного ритма: Мо – мода; АМо – амплитуда моды; Δх – вариационный размах; ИН – индекс напряжения регуляторных систем; ИВР – индекс вегетативного равновесия; ВПР – вегетативный показатель ритма; ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции.

Одновременно измерялись основные гемодинамические показатели: систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление, частота сердечных сокращений (ЧСС). Артериальное давление (АД) измерялось методом Короткова, пульс – пальпаторно. Предварительно осуществлялось психологическое тестирование студентов с выявлением уровня интеллекта по Айзенку (IQ), личностной (ЛТ) и ситуационной (СТ) тревожности по Спилбергеру и самочувствия, активности, настроения по опроснику САН [1].

С целью выявления сдвигов variability сердечного ритма и изменений гемодинамических показателей под воздействием умственной нагрузки у студентов в пятницу после занятий осуществлялось гемодинамическое и психофизиологическое обследование, а также регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) до и после выполнения ими умственно-интеллектуального теста Айзенка.

Все испытуемые были отобраны на добровольной основе и заранее информированы о существе проводимых исследований. Полученные данные

исследований обработаны методом вариационной статистики. Достоверность различий определялась по t-критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как известно, одним из информативных критериев оценки функционального состояния и адаптационных возможностей организма являются показатели ИН, отражающие степень централизации управления сердечным ритмом [2, 9]. Анализ среднестатистических показателей ВСР обследованных студентов выявил характер изменений данного показателя в динамике воздействия учебной нагрузки. Следует отметить, что ИН их в течение всего учебного семестра находился в пределах нормы ($50 \leq \text{ИН} \leq 200$ усл. ед. – нормотония). При этом показатели ИН, регистрируемые до начала занятий и после окончания учебного дня в понедельник и пятницу, лишь незначительно отличались друг от друга, составив соответственно $83,19 \pm 13,88$ и $82,36 \pm 15,12$ усл. ед., $75,94 \pm 10,04$ и $75,57 \pm 11,52$ усл. ед. При анализе изменений, наблюдаемых у студентов под воздействием дневной учебной нагрузки в понедельник и в пятницу отмечена тенденция понижения ИН соответственно на 8,71 % и 8,24 %.

Наиболее выраженные изменения ИН наблюдались в пятницу после занятий под воздействием умственной нагрузки (выполнения студентами умственно-интеллектуального теста Айзенка) и в экзаменационный период, однако эти изменения имели разнонаправленный характер. В первом случае наблюдалось понижение ИН до величины $42,23 \pm 9,36$ усл. ед., т.е. на 44,12 % ($p < 0,05$) (ИН ≤ 50 усл. ед. – ваготония), во втором, напротив, его повышение. Показатель ИН в экзаменационный период находился в зоне адаптивных изменений и составил до экзамена $139,96 \pm 20,11$ усл. ед., после экзамена – $122,08 \pm 17,10$ усл. ед., что выше на 68,24 % ($p < 0,05$) по сравнению с его уровнем в понедельник до занятий, и на 189,08 % ($p < 0,001$) – по сравнению с его уровнем после выполнения ими интеллектуального теста Айзенка. Изменения, наблюдаемые у обследованных студентов под воздействием дневной и недельной учебной нагрузки (тенденция понижения ИН), согласно данным литературы [3, 5], свидетельствуют о некоторой децентрализации процессов регуляции сердечным ритмом и преобладании тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) во внеэкзаменационный период, наиболее выраженных при выполнении интеллектуально-умственной работы, и, напротив, о преобладании тонуса симпатического отдела ВНС в период экзаменов.

В пользу последнего свидетельствуют и наблюдаемые изменения остальных характеристик ВСР. Так, понижение ИН было сопряжено с ослаблением активности симпатического отдела ВНС (АМо), повышением активности парасимпатического (Δх) и гуморального (Мо) звеньев регуляции сердечного ритма. Наибольшее понижение показателей АМо отмечалось в пятницу после занятий, составив 20,00 % ($p < 0,05$), а увеличение Мо и Δх – после

выполнения студентами интеллектуального теста Айзенка, составив соответственно 13,10 % (от $0,84 \pm 0,03$ до $0,95 \pm 0,04$ сек.) и 25,00 % (от $0,28 \pm 0,03$ до $0,35 \pm 0,05$ сек.) ($p < 0,05$). Одновременно наблюдалось понижение соотношения между активностью симпатического и парасимпатического отделов ВНС (ИВР), вегетативного баланса и активности автономного контура регуляции (ВПР), а также соответствия между активностью симпатического отдела ВНС и ведущим уровнем функционирования синусного узла (ПАПР), что согласуется с данным литературы [5, 9]. Наибольшее уменьшение ИВР и ПАПР студентов также наблюдалось после выполнения ими интеллектуального теста Айзенка, составив соответственно 37,24 % (от $105,52 \pm 12,35$ до $66,23 \pm 10,09$ усл. ед.) и 23,34 % (от $30,93 \pm 4,20$ до $23,71 \pm 3,12$ усл. ед.), а ВПР – в понедельник после занятий на 23,29 % (от $6,57 \pm 0,53$ до $5,04 \pm 0,50$ усл. ед.) ($p < 0,05$).

В период экзаменов повышение ИН происходило, напротив, за счет усиления активности симпатического и падения активности парасимпатического и гуморального звеньев регуляции сердечного ритма. АМо в предэкзаменационный период на 21,19 % превышала данный показатель, регистрируемый в понедельник до занятий ($p < 0,05$), а в постэкзаменационный период на 72,95 % ($p < 0,001$) была выше, чем после выполнения студентами интеллектуального теста Айзенка. Показатели Мо и Дх до экзамена составили $0,71 \pm 0,02$ и $0,22 \pm 0,02$, а после экзамена – $0,72 \pm 0,02$ сек. и $0,23 \pm 0,01$ сек., что соответственно на 8,97 % и 8,33 % ($p < 0,05$) ниже данных понедельника до занятий и на 24,21 % и 34,29 % ($p < 0,001$) – аналогичных показателей, регистрируемых после выполнения умственной работы. Сравнительный анализ данных ИВР, ВПР и ПАПР экзаменационного и внеэкзаменационного периодов выявил их повышение до и после экзамена по сравнению с данными понедельника до занятий и после выполнения интеллектуального теста соответственно на 42,84 % (от $130,64 \pm 15,11$ до $186,61 \pm 16,98$ усл. ед.) ($p < 0,05$) и 144,87 % (от $66,23 \pm 10,09$ до $162,18 \pm 12,11$ усл. ед.) ($p < 0,001$); 4,72 % (от $6,57 \pm 0,53$ до $6,88 \pm 0,70$ усл. ед.) и 53,90 % (от $4,36 \pm 0,41$ до $6,71 \pm 0,66$ усл. ед.) ($p < 0,05$); 40,86 % (от $36,44 \pm 4,78$ до $51,33 \pm 5,12$ усл. ед.) ($p < 0,05$) и 93,25 % (от $23,71 \pm 3,12$ до $45,82 \pm 4,45$ усл. ед.) ($p < 0,001$). После экзамена отмечалась тенденция восстановления изучаемых показателей.

В данной серии исследований аналогичные изменения происходили с гемодинамическими и психофизиологическими показателями. Как в понедельник, так и в пятницу наблюдалась тенденция синхронного понижения уровней САД, ДАД и ЧСС, под влиянием умственной нагрузки – их достоверное понижение, а в экзаменационный период – повышение. Необходимо отметить, что синхронность изменений гемодинамических и интегральных показателей во многом определяется молодым возрастом испытуемых [7]. При выполнении умственной работы САД, ДАД и ЧСС понижались соответственно на 3,43 % (от $106,28 \pm 1,25$ до $102,63 \pm 1,13$ мм рт. ст.), 6,29 % (от $70,13 \pm 1,78$ до $65,72 \pm 2,04$ мм рт. ст.) и 11,15 % (от $72,83 \pm 2,87$ до $64,71 \pm 2,02$ уд./мин) ($p < 0,05$). В экзаменационный

период наблюдалось повышение САД, ДАД и ЧСС до $120,01 \pm 4,06$ мм рт. ст., $79,81 \pm 3,56$ мм рт. ст. и $85,33 \pm 4,51$ уд./мин, а после экзамена – тенденция восстановления изучаемых показателей до $115,22 \pm 3,81$ мм рт. ст., $76,11 \pm 2,52$ мм рт. ст. и $82,46 \pm 4,51$ уд./мин. Повышение уровня гемодинамических показателей в пред- и постэкзаменационный периоды по сравнению с аналогичными данными понедельника до занятий и после выполнения студентами интеллектуального теста Айзенка составило соответственно 6,94 %, 7,73 %, 9,86 % и 12,27 %, 15,81 %, 27,43 % ($p < 0,01$).

Наблюдаемый тип изменений кардиогемодинамических показателей может быть проявлением защитной реакции организма от перенапряжения. Многочисленные данные литературы свидетельствуют о том, что парасимпатический тип реагирования на дневную и недельную учебную нагрузку считается наиболее оптимальным [3, 4, 5]. Значительное понижение показателей, наблюдаемое в пятницу после занятий при выполнении студентами умственно-интеллектуального теста Айзенка может являться, согласно данным литературы, проявлением собранности и волевого усилия вследствие высокого эмоционального напряжения, а также кумуляции утомления в динамике недельной учебной нагрузки [3, 8]. Наряду с этим весь экзаменационный период характеризовался противоположным типом реакций, обусловленных активацией симпатического отдела ВНС. Данная динамика свидетельствует о том, что в период экзаменов происходит мобилизация резервных возможностей организма, направленная на преодоление психоэмоционального напряжения, порождаемого экзаменационной ситуацией. Стабилизация исследованных параметров в постэкзаменационный период на несколько более высоком уровне, чем в обычные дни, указывает на сохранение значимости стрессовой ситуации и после сдачи экзамена, несмотря даже на хорошую успеваемость по сдаваемому предмету [3]. Наблюдаемые нами в обследуемой группе студентов разнонаправленные изменения кардиогемодинамических и интегральных показателей ритма сердца после выполнения интеллектуальной работы и в экзаменационный период соответствуют имеющимся в литературе данным, согласно которым при умственной нагрузке и эмоциях возможна как повышенная вариабельность, так и сглаженность изменений показателей сердечного ритма [7].

Свидетельством некоторого ослабления функциональных возможностей организма студентов в течение учебного дня (от начала до конца занятий) и недели (от понедельника до пятницы) являются и наблюдаемые в обеих группах испытуемых однонаправленные изменения показателей опросника САН, средние значения которых в относительно спокойный день учебного семестра составили $5,25 \pm 0,25$, $5,25 \pm 0,46$ и $5,35 \pm 0,28$ балла и имели тенденцию к понижению от начала к концу занятий как в понедельник (на 2,29 %, 5,14 % и 2,43 %), так и в пятницу (на 3,47 %, 6,24 % и 2,71 %), за счет падения уровня всех составляющих опросника: самочувствия, активности и настроения. Согласно данным литературы [4,

5], полученным при тестировании учащихся, в конце учебного дня у них также наблюдалось понижение среднего уровня САИ и его составляющих. После выполнения студентами интеллектуального теста Айзенка наблюдалась тенденция дальнейшего снижения самочувствия (от $5,01 \pm 0,28$ до $4,93 \pm 0,19$ балла), активности (от $4,81 \pm 0,38$ до $4,66 \pm 0,39$ балла) и настроения (от $5,02 \pm 0,19$ до $4,82 \pm 0,25$ балла). Необходимо отметить, что понижение показателя САИ, наблюдаемое в предэкзаменационный период (по сравнению с данными понедельника до занятий), происходило прежде всего за счет понижения уровня настроения – до 20,57 % ($p < 0,05$), составив $4,58 \pm 0,22$ балла. В постэкзаменационный период продолжалась тенденция снижения самочувствия (на 2,5 %) и активности (на 3,60 %), а данные настроения начинали повышаться (на 0,66 %), достигая соответственно $4,68 \pm 0,20$, $4,02 \pm 0,35$ и $4,61 \pm 0,18$ балла. По всей вероятности, это свидетельствует о достаточно высоком уровне значимости экзаменационно-стрессовой ситуации для студентов.

Следует отметить, что обследуемые студенты характеризовались средним уровнем интеллекта (показатель IQ составил в среднем 115,6 балла), СТ ($30 < \text{уровень тревожности} < 45$ баллов) и несколько высоким уровнем ЛТ [1]. В обычный день учебного семестра уровни СТ и ЛТ составили соответственно $43,43 \pm 2,17$ и $48,00 \pm 3,59$ балла. Изучение изменений показателей СТ и ЛТ выявило тенденцию повышения их в динамике воздействия учебной нагрузки. Несколько более выраженные сдвиги уровня тревожности отмечены после выполнения студентами интеллектуального теста Айзенка и в экзаменационный период. В первом случае повышение СТ и ЛТ составило 11,53 % (от $44,16 \pm 2,59$ до $49,25 \pm 4,17$ балла) и 1,87 % (от $49,11 \pm 4,90$ до $50,03 \pm 4,64$ балла). Наибольшие показатели СТ и ЛТ отмечены в предэкзаменационный период – $49,72 \pm 3,67$ и $50,94 \pm 5,05$ балла, что соответственно на 14,48 % и 6,13 % выше по сравнению с данными понедельника до занятий. Тестирование студентов, произведенное в постэкзаменационный период, выявило тенденцию к возвращению уровней СТ и ЛТ до исходных показателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение параметров активности регуляторных механизмов ритма сердца в сочетании с гемодинамическими и психофизиологическими характеристиками в динамике учебной нагрузки показало, что в обычные дни учебного семестра отмечается относительно более благоприятное состояние функциональных систем, несмотря на то, что тенденции, наблюдаемые в сдвигах изучаемых показателей под воздействием повседневной учебной нагрузки, свидетельствуют о развивающемся процессе утомления. Особого внимания заслуживает динамика изучаемых показателей при выполнении умственно-интеллектуальной работы, которая может быть следствием утомления, падения тонуса ВНС и процессами торможения ЦНС в результате адаптации к нагрузке данного типа. В ходе учебного процесса особым фактором является экзаменационная ситуация, сопровождающийся

усилением симпатических влияний, централизацией механизмов вегетативной регуляции ритма сердца, избыточным расходом резервов организма, что таит в себе опасность перенапряжения функциональных систем и срыва адаптационных механизмов.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Батаршев А.В. Базовые психологические свойства и самоопределение личности: Практическое руководство по психологической диагностике. – СПб.: Речь, 2005. – С. 44–49.

Batarshev AV (2005). The basic psychological characteristics of personality and self-determination [Bazovye psikhologicheskie svoistva i samoopredelenie lichnosti: Prakticheskoe rukovodstvo po psikhologicheskoi diagnostike], 44-49.

2. Вариабельность сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение // Тез. докл. IV всерос. симп. / Отв. ред. Н.И. Шлык., Р.М. Баевский. – Ижевск: УдГУ, 2008. – 344 с.

Heart rate variability: Theoretical background and practical application [Variabel'nost' serdechnogo ritma: Teoreticheskie aspekty i prakticheskoe primenenie]. *Tezisy dokladov IV Vserossijskogo simpoziuma*, 344.

3. Геворкян Э.С., Даян А.В., Адамян Ц.И., Григорян С.С. и др. Влияние экзаменационного стресса на психофизиологические показатели и ритм сердца студентов // Журнал высшей нервной деятельности. – 2003. – Т. 53, № 1. – С. 46–50.

Gevorkyan ES, Dayan AV, Adamyan TsI, Grigoryan SS et al. (2003). Influence of examination stress on psychophysiological characteristics and heart rate in students [Vliyaniye ekzamenatsionnogo stressa na psikhofiziologicheskie pokazateli i ritm serdtsa studentov]. *Zhurnal vysshei nervnoi deyatel'nosti*, 53 (1), 46-50.

4. Голискарди Р., Минасян С.М., Геворкян Э.С. Сдвиги интегральных показателей активности регуляторных механизмов ритма сердца учащихся Ирана в динамике учебной нагрузки // Медицинская наука Армении. – 2010. – № 2. – С. 118–126.

Goliskardi R, Minasyan SM, Gevorkyan ES (2010). Shifts of integral indices of cardiac rhythm regulatory mechanisms of Iranian students in dynamics of academic study load. [Sdvigi integral'nykh pokazatelei aktivnosti regulatorynykh mekhanizmov ritma serdtsa uchashchikhsya Irana v dinamike uchebnoi nagruzki]. *Meditinskaya nauka Armenii*, 2, 118-126.

5. Гурова О.А., Тарбаева Е.А., Сафронова Е.Ю. Дневная динамика variability сердечного ритма у студентов // Новые исследования. – 2012. – № 3 (32). – С. 32–36.

Gurova OA, Tarbayeva EA, Safronova EY (2012). Heart rate variability in students during the academic day [Dnevnyaya dinamika variabel'nosti serdechnogo ritma u studentov]. *Novye issledovaniya*, 3 (32), 32-36.

6. Дьяченко В.Г., Костакова Т.А., Пчелина И.В. Врачебные кадры Дальнего Востока. Виток кризиса: монография. – Хабаровск: Изд-во ДВГМУ, 2012. – 424 с.

Dyachenko VG, Kostakova TA, Pchelina IV (2012). The medical staff of the Far East. Round of crisis [Vrachebnye kadry Dal'nego Vostoka. Vitok krizisa], 424.

7. Минасян С.М., Адамян Ц.И., Геворкян Э.С., Даян А.В. и др. Динамика интегральных характеристик variability сердечного ритма и психофизиологических показателей студентов в режиме однодневной и недельной учебной нагрузки // Физиология человека. – 2006. – № 4. – С. 57–63.

Minasyan SM, Adamyan TI, Gevorkyan ES, Dayan AV et al. (2006). Dynamics of the integral characteristics of heart rate variability and psychophysiological indicators of students in a one-day mode and weekly teaching load [Dinamika integral'nykh kharakteristik variabel'nosti serdechnogo ritma i psikhofiziologicheskikh pokazatelei studentov v rezhime odnodnevnoi i nedel'noi uchebnoi nagruzki]. *Fiziologiya cheloveka*, 4, 57-63.

8. Минасян С.М., Геворкян Э.С., Адамян Ц.И., Ксаджикян Н.Н. Изменение кардиогемодинамических показателей и ритма сердца студентов под воздействием учебной нагрузки // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2006. – Т. 92, № 7. – С. 817–826.

Minasyan SM, Gevorkyan ES, Adamyan TSI, Ksadzhikeyan NN (2006). Change of cardiodynamic parameters and the heart rhythm in students under influence of the academic load [Izmenenie kardiogemodinamicheskikh pokazatelei i ritma serdtsa studentov pod vozdeistviem uchebnoi nagruzki]. *Rossiyskiy fiziologicheskij zhurnal im. I.M. Sechenova*, 92 (7), 817-826.

9. Чуян Е.Н., Бирюкова Е.А., Раваева М.Ю. Комплексный подход к оценке функционального состояния организма студентов // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2008. – Т. 21 (60), № 1. – С. 123–139.

Chuyan EN, Biryukova EA, Ravayeva MU (2008). Complex approach to estimation of the student's functional condition [Kompleksnyi podkhod k otsenke funktsional'nogo sostoyaniya organizma studentov]. *Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. VI. Vernadskogo*, 21 (60), 1, 123-139.

Сведения об авторах
Information about the authors

Галстян Асмик Григорьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Арцахского государственного университета (375000, Армения, Нагорно-Карабахская Республика, г. Степанакерт, ул. М. Гоша, 5; тел.: +37497204024; e-mail: ghg77@mail.ru)

Galstyan Hasmik Grigoryevna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology of Artsakh State University (375000, Armenia, Nagorno-Karabakh Republic, Stepanakert, ul. M. Gosh, 5; tel. +37497204024; e-mail: ghg77@mail.ru)

Минасян Сирануш Минасовна – доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и животных Ереванского государственного университета (0025, Ереван, ул. А. Манукяна, 1; тел.: +37410577671; e-mail: anatom@ysu.am)

Minasyan Siranush Minasovna – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Human and Animal Physiology of Yerevan State University (0025, Yerevan, ul. A. Manukyan, 1; tel.: +37410577671; e-mail: anatom@ysu.am)