

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

Прикуле Д.В., Александров М.Т., Кукушкин В.И.

ПОКАЗАТЕЛИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА КАК РЕФЕРЕНТНАЯ ТЕСТ-СИСТЕМА ОБЩЕГО АДАПТАЦИОННОГО СИНДРОМА (СТРЕССА)

ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, 127473, Москва

Обоснование. Информация об объективных данных и референтных показателях, характеризующих состояние и связь органов челюстно-лицевой области (ЧЛО) с общим адаптационным синдромом и стрессом, мало изучена.

Цель работы – экспериментально-клиническое обоснование метода комплексной и экспресс-диагностики стресса как проявления АОС у студентов по метаболическим, морфометрическим и функциональным показателям тканей челюстно-лицевой области.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 30 студентов в возрасте от 18 лет до 21 года (17 лиц женского пола и 13 лиц мужского пола) в период до и после учебных занятий с умственной нагрузкой, после физической разгрузки, а также после окончания первого года обучения, в начале и в середине первого семестра второго года обучения. Были проведены электроодонтодиагностика, рН-метрия и флуоресцентная диагностика слюны, термометрия тканей пародонта, проба Штанге, вычисления формулы Шейх-Заде, психологический тест Спилбергера. Статистический анализ результатов проведен с использованием стандартных статистических комплексов в Microsoft Excel.

Результаты. ЭОД: после двух занятий с умственной нагрузкой - увеличение показателя на 46,5 % ($p < 0,01$). После физической разгрузки - восстановление на 23,2 % ($p < 0,05$). рН-метрия слюны: в конце учебного года – $6,41 \pm 0,19$, после двух месяцев летнего отдыха – $6,87 \pm 0,11$, а в середине первого семестра II курса – $6,63 \pm 0,11$. Сравнительного анализ показателей термометрии тканей пародонта у студентов в конце учебного года и после двухмесячного отдыха – увеличение значений температуры десны, в среднем, на $0,62^\circ\text{C}$ ($p < 0,05$). При измерении интенсивности флуоресценции проб слюны до и после учебной нагрузки в сравнении с исходным состоянием выявлено её достоверное увеличение в диапазоне длин волн 600–650 нм и повышение интегральной интенсивности в 10–30 раз, а после ночного отдыха - снижение в 7–10 раз. Проба Штанге: после двух занятий с умственной нагрузкой – ухудшение на 31,5 % ($p < 0,001$), после физической разгрузки – улучшение на 19,3 % ($p < 0,001$). Формула Шейх-Заде: после двух занятий с умственной нагрузкой – увеличение на 57,2 % ($p < 0,001$), после физической разгрузки – динамика к снижению на 18,6 % ($p < 0,05$).

Психологический тест Спилбергера после летнего отдыха: превалирование среднего уровня личностной тревожности и высокий уровень реактивной тревожности.

Заключение: указанные методы обследования обоснованно могут быть включены в метод комплексной диагностики ОАС и его коррекции у широкого круга студентов на всех этапах учебного процесса. Представленные показатели челюстно-лицевой области объективно и многофакторно отражают стоматологический статус ЧЛО и могут быть использованы в качестве референтных при оценке стрессовых нагрузок у студентов на этапах их обучения.

Ключевые слова: стресс; референтные показатели стресса; челюстно-лицевая область; слюна; флуоресценция.

Для цитирования: Прикуле Д.В., Александров М.Т., Кукушкин В.И. Показатели стоматологического статуса как референтная тест-система общего адаптационного синдрома (стресса). Российский стоматологический журнал. 2018; 22 (5): 237-241. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-5-237-241>

Prikule D.V., Alexandrov M.T., Kukushkin V.I.

INDICATORS OF DENTAL STATUS AS THE REFERENCE TEST SYSTEM THE GENERAL ADAPTATION SYNDROME (STRESS)

A.I. Evdokimov MSMSU Ministry of health of Russia

Justification. Information on objective data and reference indicators characterizing the state and relationship of the maxillofacial organs with the General adaptive syndrome and stress is poorly understood.

The purpose of research: experimental and clinical justification of the method of complex and rapid diagnosis of stress as a manifestation of AOS in students on metabolic, morphometric and functional parameters of tissues of the maxillofacial region. Materials and methods. The study involved 30 students aged 18 to 21 years (17 females and 13 males) in the period before and after training sessions with mental stress, after physical exertion, as well as after the end of the first year of study, at the beginning and in the middle of the first semester of the second year of study.

The following tests were performed: electroodontodiagnosis, pH-metry and fluorescence diagnostics of saliva, thermometry of periodontal tissues, Rod test, calculation of the Sheikh-Zade formula, spielberger psychological test. Statistical analysis of the results was carried out using standard statistical complexes in Microsoft Excel.

Results. EDI: after two sessions with mental stress - an increase of 46.5% ($p < 0.01$). After physical unloading - recovery by 23.2% ($p < 0.05$). pH-metry of saliva: at the end of the school year of 6.41 ± 0.19 , after two months of summer vacation - of 6.87 ± 0.11 , and in the middle of the first semester of the second year – of 6.63 ± 0.11 . Comparative analysis of thermometry parameters of periodontal tissues in students at the end of the school year and after two months of rest - an increase in gum temperature, on average, by 0.62°C ($p < 0.05$). When measuring the fluorescence intensity of saliva samples before and after the training load in comparison with the initial state, it was revealed a significant increase in the wavelength range of 600–650 nm and an increase in the integral intensity of 10–30 times, and after a night rest - a decrease of 7–10 times. Test bar: after two sessions with mental stress - deterioration by 31.5% ($p < 0.001$), after physical unloading - improvement by 19.3% ($p < 0.001$). Formula Sheikh Zade: after two sessions with mental stress - an increase of 57.2% ($p < 0.001$), after physical unloading - the dynamics of a decrease of 18.6% ($p < 0.05$).

Psychological test of spielberger after summer vacation: prevalence of average level of personal anxiety and high level of reactive anxiety.

Для корреспонденции: Прикуле Диана Владиславовна, студентка МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, E-mail: brizita@mail.ru.

Conclusion: *these methods of examination can be reasonably included in the method of complex diagnosis of CCA and its correction in a wide range of students at all stages of the educational process. The presented indicators of the maxillofacial area objectively and multifactorially reflect the dental status of the CHLO and can be used as a reference in the assessment of stress loads in students at the stages of their training.*

Key words: *stress reference stress indicators; maxillofacial area (CHLO); saliva; fluorescence.*

For citation: *Prikule D.V., Alexandrov M.T., Kukushkin V.I. Indicators of dental status as the reference test system the general adaptation syndrome (stress). Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal. 2018; 22(5): 237-241. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-5-237-241>*

For correspondence: *Prikule Diana V., student A. I. Evdokimov MSMSU, Ministry of health of Russia, E-mail: brizita@mail.ru.*

Acknowledgments. *The study had no sponsorship.*

Conflict of interest. *The authors declare no conflict of interest.*

Received 03.08.18

Accepted 16.09.18

Известно, что представление о стрессе, как о факторе, который характеризует проявления общего адаптационного синдрома (ОАС) организма, было сформулировано ученым Гансом Селье в 1936 г. [1, 2]. В результате многочисленных исследований установлено, что под воздействием стресса (стрессоры-раздражители по Гансу Селье) как негативного фактора, угрожающего гомеостазу, происходит мобилизационная ответная реакция органов и систем организма на всех уровнях его организации [3–5].

Наиболее обширное изучение ОАС проведено в отношении сердечно-сосудистой системы [6–8].

В то же время, объективных данных о референтных показателях, характеризующих состояние органов челюстно-лицевой области (ЧЛО) при ОАС при стрессовых нагрузках, в мировой литературе освещено крайне недостаточно. Это препятствует разработке и клиническому применению медицинских технологий, саногенетически направленных на нормализацию состояния гомеостаза ЧЛО при воздействии различных стрессоров – физических, химических и биологических факторов на различных уровнях её морфофункциональной организации. Исходя из этой концепции, мы обратили внимание на то, что программа обучения студентов в высшем учебном заведении включает в себя периодические модульные контрольные занятия, которые существенно влияют на изменение физического и психосоматического состояния учащихся [6, 9–12], что требует изучения представленной проблемы, непосредственно связанной с ОАС (стрессом).

Известно, что длительное пребывание в условиях стресса может быть причиной выраженной эмоциональной неуравновешенности и повышенной тревожности [9]. Указанный психосоматический дестабилизированный статус будущих молодых специалистов может повлиять в дальнейшем на эффективность их профессиональной деятельности и уровень социализации в обществе [13–15].

В то же время известно, что современные достижения в области медицинских технологий в стоматологии позволяют проводить соответствующие исследования (электроодонтодиагностика, термометрия пародонта, рН-метрия и флуоресцентная диагностика слюны) без необходимости создания специальных условий для выполнения [5, 6, 16–23], которые, по видимому, можно использовать для оценки состояния

ОАС учащихся в условиях стресса. Полученная в результате указанных видов исследований информация, по нашему мнению, позволит использовать эти данные для объективного обоснования, оценки и коррекции ОАС (стресса) на основе выявления начальных, базовых признаков нарушения функционирования тканей и органов ЧЛО. Такой методологический подход практически не отражён в отечественной литературе и представляет несомненный научный и практический интерес.

Таким образом, в соответствии с представленной концепцией, актуальным представляется разработка алгоритма комплексной и экспрессной диагностики состояния АОС в условиях влияния стресса (учебный процесс) на организм посредством изучения биоотклика ряда объективных факторов: метаболических (флуоресцентная диагностика и рН-метрия слюны), морфофункциональных (проба Штанге, формула Шейх-Заде), функциональных (ЭОД, термометрия пародонта) и психологических (проба Ч.Д. Спилбергера) характеристик тканей и органов ЧЛО.

Цель исследования – экспериментально-клиническое обоснование метода комплексной и экспресс-диагностики стресса у студентов по метаболическим, морфометрическим и функциональным показателям тканей ЧЛО.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 30 студентов I и II курса стоматологического факультета в возрасте от 18 лет до 21 года (17 лиц женского пола и 13 лиц мужского пола) до и после учебных занятий с умственной нагрузкой, после физической разгрузки, а также после окончания первого года обучения, в начале и середине первого семестра второго года обучения. Статистический анализ результатов проведён с использованием стандартных статистических комплексов в Microsoft Excel.

Для определения степени проводимости нервных рецепторов пульпы зуба осуществляли электроодонтодиагностику (ЭОД) с использованием аппарата «Pulp EST» фирмы «Геософт» (Россия) до, после занятий с умственной нагрузкой и после физической разгрузки. При данном исследовании пассивный электрод фиксировали на губе исследуемого. Рабочую поверхность активного электрода размещали на середине режущего края фронтальных зубов. Подава-

ли минимальную силу тока и при появлении первых ощущений прекращали исследование. Диагностику проводили по три раза у каждого исследуемого и выбирали наименьшее значение [5].

При исследовании показателя термоотдачи и обмена веществ в организме в конце и начале учебного года применяли методику термометрии тканей пародонта с использованием полупроводникового термометра ТЭМП-1 (Россия), исследуя температуру тканей пародонта, расположив датчик аппарата в области маргинальной десны фронтального отдела верхней челюсти в течение 1–2 мин [20].

Для исследования уровня обмена веществ и кислото-щелочного баланса организма у студентов в конце учебного года, после периода летнего отдыха и в середине первого семестра следующего года обучения применяли определение рН слюны с использованием индикаторной лакмусовой бумаги с индикаторной шкалой и рН-метр [20].

С целью выявления уровня порфиринов в пробах слюны (метаболический показатель интенсивности тканевого дыхания и интенсивности обмена веществ), исследуемых в начале учебного дня, после занятий с умственной нагрузкой и после ночного отдыха проводили измерение спектров флуоресценции (по методике проф. Александра М.Т.) с использованием портативного Раман-люминесцентного спектрометра компании ООО «Спектр-М» с встроенным твёрдотельным Nd:YAG-лазером (длина волны 532 нм) [17].

С целью комплексной оценки физической активности и адекватности кислородного баланса организма проводили пробу Штанге. Для осуществления данной пробы до и после занятий с умственной нагрузкой, а также после физической разгрузки просили студентов сделать 2–3 глубоких вдоха и выдоха, а затем после глубокого выдоха задерживать дыхание, фиксируя время по секундомеру [21].

Для возможности оценки характеристики морфо-функционального состояния организма в результате воздействия на него факторов стресса до начала учебного дня, после периода с умственной нагрузкой и после физической разгрузки вычисляли формулу Шейх-Заде:

$S = f \cdot \text{ПАД} \cdot M^{1/3} \cdot K$, в которой S (усл. ед.) – уровень стресса, f (мин⁻¹) – частота сердечных сокращений, ПАД (мм. рт. ст.) – пульсовое артериальное давление, K – нормирующий коэффициент: $0,8244 \cdot 10^{-4}$ (для мужского пола) и $0,9357 \cdot 10^{-4}$ (для женского пола), M (кг) – масса тела [23].

При определении эмоционального (психологического) состояния студентов, связанного с текущей ситуацией в конце учебного года, в начале текущего года обучения и после занятий с умственной нагрузкой выявляли личностную и ситуативную тревожность по методике Ч.Д. Спилбергера [24, 25].

Результаты исследования

По результатам анализа электроодонтодиагностики, полученным у студентов после окончания занятий с умственной нагрузкой выявлено увеличение показателя проводимости нервных рецепторов пульпы зуба на 46,5 % ($p < 0,01$) по сравнению с данными аналогичного исследования, проведённого до нача-

ла учебного процесса. В то же время при ЭОД после периода физической разгрузки (занятия физической культурой, переезд на другую учебную базу университета) была зафиксирована тенденция к нормализации значений ЭОД на 23,2 % ($p < 0,05$). Полученные результаты косвенно сочетаются с положениями нейротрофической теории кариеса Энтина Д.А. (1935 г.) и результатами экспериментального исследования о влиянии стресса на метаболические процессы в пульпе зуба, проведённые Островской И.Г. [26, 27]. Известно, что при длительном нахождении в условиях стресса проявляются не только метаболические сдвиги, но и структурные изменения в пульпе зуба, происходящие из-за дестабилизации функционального состояния центральной нервной системы и нарушения кортикодентальных связей с последующим нарушением трофических процессов в тканях зубов. Следовательно, проведение метода электроодонтодиагностики позволяет установить начальные симптомы и осуществить динамическое наблюдение за выраженностью влияния стресса на организм.

Установлено, что показатель температуры поверхности тела и слизистой оболочки полости рта указывает не только на состояние активности теплоотдачи, но и на уровень кровотока и обмена веществ в организме исследуемого [28]. При сравнительном анализе динамики значений термометрии тканей пародонта, проведённой у студентов в конце I и начале II курса, выявлено увеличение значений на 0,62 °C ($p < 0,001$). Таким образом, установлена возможность коррекции последствий влияния стрессовой ситуации на организм в виде динамики к нормализации термоотдачи, а, косвенно, и обмена веществ в результате наличия периода отдыха на протяжении 1,5–2 мес.

Известно, что рациональное соотношение компонентов кислотно-щелочного баланса способствует оптимальному функционированию обменных процессов и усиливает сопротивляемость организма к различным патологическим воздействиям, в том числе и к стрессу. В то же время, определено отрицательное влияние повышенной кислотности на состояние иммунной системы и функциональные свойства систем организма. В результате изучения уровня рН слюны у учащихся после первого года обучения были выявлены значения $6,41 \pm 0,19$, а после двухмесячного летнего отдыха наблюдали динамику к нормализации кислотно-щелочного баланса до показателей, равных $6,87 \pm 0,11$. Следовательно, в результате указанного выше периода отдыха произошло восстановление нормального рН баланса. Однако при рН метрии проб слюны, полученных у того же контингента исследуемых середине первого семестра нового учебного года определены значения, соответствующие $6,63 \pm 0,11$.

Таким образом, отсутствие влияния стресса на организм студентов в течение двух месяцев позволяет нормализовать соотношение кислотно-щелочного баланса, а уже через два месяца после нахождения в условиях стресса происходит динамика к дестабилизации указанного состояния.

В результате многочисленных исследований рядом авторов выявлено, что увеличение количества порфиринов в тканях и биологических жидкостях

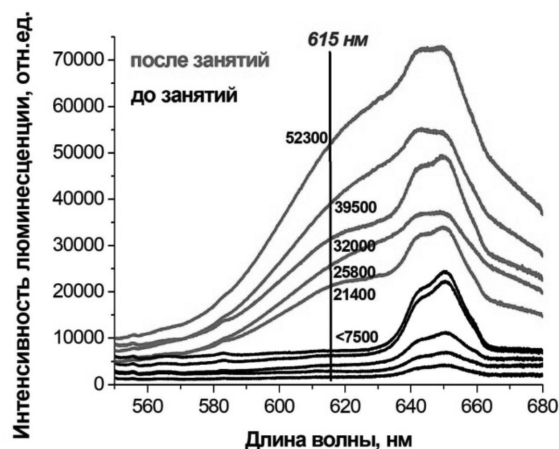


Рис. 1. Динамика изменения интенсивности флуоресценции проб ротовой жидкости у студентов до и после занятий.

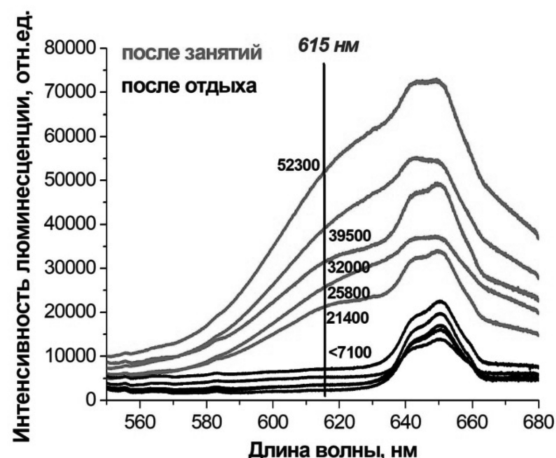


Рис. 2. Динамика изменения интенсивности флуоресценции проб ротовой жидкости у студентов после занятий и ночного отдыха.

происходит в связи с нарушением окислительных процессов в организме при условиях, связанных с гипоксией, при состоянии декомпенсации сердечно-сосудистой системы, нервном перенапряжении, т. е. при тех явлениях, которые могут проявляться вследствие длительного нахождения в условиях стресса [25, 26]. Одним из наиболее перспективных видов исследования для этих целей является метод неинвазивной лазерной флуоресцентной диагностики [16, 29, 30]. При проведении измерений спектров флуоресценции проб слюны студентов после нахождения на учебных занятиях и сравнении с результатами аналогичных исследований в начале учебного дня была зафиксирована высокоинтенсивная флуоресценция в диапазоне длин волн 600-650 нм с увеличением интегральной интенсивности в 10–30 раз в индивидуальном порядке (рис. 1). Указанный результат свидетельствует об увеличении содержания порфириновых соединений

в исследуемых пробах слюны. Необходимо отметить, что флуоресцентная диагностика проб слюны у того же контингента учащихся после ночного отдыха на следующий день выявила снижение степени интенсивности люминесценции в 7-10 раз по сравнению с результатом, полученным в конце предыдущего учебного дня (рис. 2). Таким образом, мы наблюдали снижение выраженности влияния стресса на организм после дневного отдыха. При этом установлена возможность экспресс-диагностики наличия симптомов стресса и степени их купирования по флуоресцентным показателям. Динамическое наблюдение подтвердило полученные результаты.

С целью определения уровня кислородного обеспечения организма у студентов была проведена проба Штанге, в результате которой наблюдали ухудшение показателей пробы на 31,5 % ($p < 0,001$) после окончания двух учебных занятий с последующим восстановлением значений на 19,3% ($p < 0,001$) при исследовании после периода физической разгрузки.

При вычислении уровня стресса у учащихся по формуле Шейх-Заде установлено увеличение соответствующего показателя на 57,2 % ($p < 0,001$) после учебного процесса в течение двух занятий. Нахождение того же контингента исследуемых в условиях физической разгрузки позволило обеспечить динамику к нормализации указанного уровня на 18,6 % ($p < 0,05$).

В ходе проведения психологического теста Спилбергера через два месяца после летнего отдыха у студентов было отмечено превалирование среднего уровня личностной тревожности несмотря на предшествующий длительный отдых. В то же время, при аналогичном исследовании у того же контингента учащихся после занятий с умственной нагрузкой в большинстве случаев выявлен высокий уровень реактивной тревожности. Из представленного следует, что в прикладном плане, актуальным является вопрос о настоятельной необходимости применения метода психоэмоциональной разгрузки учащихся в условиях учебного года.

Заключение

Таким образом, указанные методы обследования обоснованно могут быть включены в метод комплексной диагностики АОС (стресса) и его коррекции у широкого круга студентов на всех этапах учебного процесса. Представленные показатели челюстно-лицевой области (метаболические, морфофункциональные, функциональные, психологические) объективно и многофакторно отражают стоматологический статус ЧЛО и могут быть использованы в качестве референтных при оценке ОАС (стресса) и его коррекции.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селье Г. *Очерки об адапционном синдроме*. М.: Медгиз; 1960.
2. Селье Г. *Стресс без дистресса*. М.: Издательство «Медицина»; 1992: 104–9.

3. Александровский Ю.А. *Пограничные психические расстройства*. М.: Медицина; 2000.
4. Горизонтов П.Д., Белоусова О.П., Федотова М.И. *Стресс и система крови*. М.: Медицина; 1988: 5–79.
5. Ефанов О.И., Дзанагова Т.Ф. *Физиотерапия стоматологических заболеваний*. М.: Медицина; 1980: 41–6.
6. Маришчук В.Л., Евдокимов В.И. *Поведение и саморегуляция человека в условиях стресса*. СПб: Издательский дом «Сентябрь»; 2001: 52–60, 81–5.
7. Меерсон Ф.З. Адаптация организма к стрессовым ситуациям и предупреждение нарушений ритма сердца. *Успехи физиологических наук*. 1987; 8(4): 56–79.
8. Сtryгин К.Н., Полуэктов М.Г. Современные представления о стрессе и протективной роли сна. *Медицинский Совет*. 2015; 5: 70–6.
9. Аверина А.О., Федосеева В.И. Исследование проявлений учебного стресса в жизни студентов. *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2016; 46: 8–12.
10. Шемякина О. О. Анализ причин стресса и методы его профилактики. *Психология и право*. 2012; 2: 122–32.
11. Шчербатых Ю. В. Экзамен и здоровье студентов. *Высшее образование в России*. 2000; 3: 111–5.
12. Шчербатых Ю.В. *Психология стресса и методы коррекции*. СПб.: Питер; 2006.
13. Бодров В.А. Когнитивные процессы и психологический стресс. *Психологический журнал*. 1996; 17(4): 64–74.
14. Агаджанян Н.А. *Стресс и теория адаптации*. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ; 2005: 60–94.
15. Судаков К.В. *Индивидуальная устойчивость к стрессу*. М.; 1998: 3–268.
16. Александров М.Т. *Лазерная клиническая биофотометрия (теория, эксперимент, практика)*. М.: Техносфера; 2008.
17. Александров М.Т., Зуев В.М., Кукушкин В.И., Карселадзе А.И., Ищенко А.И., Джибладзе Т.А., Метревели Б.Г., Хомерики Т.А. Исследование спектральных характеристик органов малого таза у женщин и их клиническое значение. *Онкогинекология*. 2013; 3: 63–67.
18. Билинский И.И., Добровольская М.К., Билинский А.Я. Изменение биохимических свойств слюны и их влияние на стоматологический статус студентов под воздействием стресса. *Наукові праці ВНТУ*. 2017; 1: 1–6.
19. Блок В. *Уровни бодрствования и внимание. Экспериментальная психология*. М.: Прогресс; 2010; 3: 7–146.
20. Данилевский М.Ф., Борисенко А.В. *Заболевания пародонта*. Киев: Здоровье; 2000.
21. Заболотский И.Б., Илюхина В.А. *Физиологические основы различий стрессорной устойчивости здорового и больного человека*. Краснодар: Изд-во Кубанской медицинской академии; 1995.
22. Коркушко О.В. *Сердечно-сосудистая система и возраст (клинико-физиологические аспекты)*. М.: Медицина; 2003.
23. Шейх-Заде Ю.Р., Зюзик Ю.А., Шейх-Заде К.Ю. Определение должной частоты сердечных сокращений у человека в покое. *Физиология человека*. 2001; 27 (6): 114–6.
24. Устюжанинова Н. В. Функциональное состояние внешнего дыхания здоровых студентов. *Бюлл. СО РАМН*. 2004; 1: 134–7.
25. Батаршев А.В. *Психология личности и общения*. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС; 2003.
26. Данилова Н.Н. Я., Крылова А. Л. *Физиология высшей нервной деятельности*. Ростов н/Д: Феникс; 2002: 406–407.
27. Ерофеева Л.М., Вавилова Т.П., Островская И.Г. Структурно-функциональная характеристика пульпы зубов крыс в условиях эмоционально-холодового стресса. *Морфология*. СПб.: Эскулап. 2010; 137(4): 74.
28. Мануйлова Э.В., Михальченко В.Ф. Современные проблемы науки и образования. 2013; 2: 115–8.
29. Горенков Р.В., Карпов В.Н., Рогаткин Д.А., Шумский В.И. Хроническая гипоксия как один из факторов повышенной флуоресценции эндогенных порфиринов в живых биологических тканях. *Биофизика*. 2007; 52 (4): 711–7.
30. Рогаткин Д.А. *Лазерная медицина*. 2000; 4(1): 30–5.
31. Sel'e G. *Essays on the adaptation syndrome. [Ocherki ob adaptatsionnom syndrome]*. Moscow: Medgiz; 1960.
32. Sel'e G. Stress without distress. [Stress bez distressa]. Moscow: Meditsina; 1992: 104–9.
33. Aleksandrovskiy Yu.A. *Border mental disorders. [Pogranichnye psikhicheskie rasstroystva]*. Moscow: Meditsina; 2000.
34. Gorizontov P.D., Belousova O.P., Fedotova M.I. *Stress and blood system. [Stress i sistema krovi]*. Moscow: Meditsina; 1988: 5–79.
35. Efanov O.I., Dzanagova T.F. *Physiotherapy of dental diseases. [Fizioterapiya stomatologicheskikh zabolevaniy]*. Moscow: Meditsina; 1980: 41–6.
36. Marishchuk V.L., Evdokimov V.I. *Behavior and self-regulation of a person under stress. [Povedenie i samoregulyatsiya cheloveka v usloviyakh stressa]*. St. Petersburg: Izdatel'skiy dom «Sentyabr»; 2001: 52–60, 81–5.
37. Meerson F.Z. Adaptation of the body to stressful situations and the prevention of cardiac arrhythmias. *Uspеkhi fiziologicheskikh nauk*. 1987; 8 (4): 56–79.
38. Strygin K.N., Poluektov M.G. Modern ideas about stress and the protective role of sleep. *Meditsinskiy Sovet*. 2015; 5: 70–6.
39. Averina A.O., Phedoseeva V.I. The study of the manifestations of academic stress in the lives of students. *Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal "Konsept"* 2016; 46: 8–12.
40. Shemyakina O.O. Analysis of the causes of stress and methods for its prevention. *Psikhologiya i pravo*. 2012; 2: 122–32]
41. Shcherbatykh Yu.V. Examination and student health. *Vysshee obrazovanie v Rossii*. 2000; 3: 111–5.
42. Shcherbatykh Yu.V. *Psychology of stress and correction methods. [Psikhologiya stressa i metody korrektsii]*. SPb.: Peter; 2006.
43. Bodrov V.A. Cognitive processes and psychological stress. *Psikhologicheskii zhurnal*. 1996; 17(4): 64–74.
44. Aghajanyan N.A. *Stress and adaptation theory. [Stress i teoriya adaptatsii]*. Orenburg: ИПК ГОУ ОГУ; 2005: 60–94.
45. Sudakov K.V. *Individual resistance to stress. [Individual'naya ustoychivost' k stressu]*. Moscow; 1998: 3–268.
46. Aleksandrov M.T. *Laser clinical biophotometry (theory, experiment, practice). [Lazernaya klinicheskaya biofotometriya (teoriya, eksperiment, praktika)]*. Moscow: Tekhnosfera; 2008.
47. Aleksandrov M.T., Zuev V.M., Kukushkin V.I., Karseladze A.I., Ishchenko A.I., Dzhibladze T.A., Metreveli B.G., Khomeriki T.A. The study of the spectral characteristics of the pelvic organs in women and their clinical significance. *Onkoginekologiya*. 2013; 3: 63–7.
48. Bilinsky I.I., Dobrovolskaya M.K., Bilinsky A.Ya. Changes in the biochemical properties of saliva and their effect on the dental status of students under the influence of stress. *Naukovi pratsi VNTU*. 2017; 1: 1–6.
49. Block B. *Levels of wakefulness and attention. Experimental psychology. [Urovni boдрstvovaniya i vnimanie. Eksperimental'naya psikhologiya]*. Moscow: Progress; 2010; 3: 7–146.
50. Danilevskiy M.F., Borisenko A.V. *Periodontal disease. [Zabolevaniya parodontia]*. Kiev: Health; 2000.
51. Zabolotsky I.B., Ilyukhina V.A. *The physiological basis of the differences in stress resistance of a healthy and sick person. [Fiziologicheskie osnovy razlichiy stressornoy ustoychivosti zdorovogo i bol'nogo cheloveka]*. Krasnodar: Izdatelstvo Kubanskoy meditsinskoy akademii; 1995.
52. Korkushko O.V. *Cardiovascular system and age (clinical and physiological aspects). [Serdechno-sosudistaya sistema i vozrast (kliniko-fiziologicheskie aspekty)]*. Moscow: Meditsina; 2003.
53. Sheikh-Zade Yu.R., Zuzik Yu.A., Sheikh-Zade K.Yu. Determination of the proper heart rate in a person at rest. *Fiziologiya cheloveka*. 2001; 27 (6): 114–6.
54. Ustyuzhaninova N.V. Functional state of external respiration of healthy students. *Byull. SO RAMS*. 2004; 1: 134–7.
55. Batarshv A.V. *Psychology of personality and communication. [Psikhologiya lichnosti i obshcheniya]*. Moscow: Gumanit. izd. tsentr VLADOS; 2003.
56. Danilova N.N., Krylova A.L. *Physiology of Higher Nervous Activity. [Fiziologiya vysshey nervnoy deyatel'nosti]*. Rostov n/D: Feniks; 2002: 406–7.
57. Erofeeva L.M., Vavilova T.P., Ostrovskaya I.G. Structural and functional characteristics of the pulp of the teeth of rats in conditions of emotional and cold stress. *Morfologiya*. SPb.: Eskulap. 2010; 137 (4): 74.
58. Manuylova E.V., Mikhalkchenko V.F. *Modern problems of science and education. [Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya]*. 2013; 2: 115–8.
59. Gorenkov R.V., Karpov V.N., Rogatkin D.A., Shumskiy V.I. Chronic hypoxia as one of the factors of increased fluorescence of endogenous porphyrins in living biological tissues. *Biofizika*. 2007; 52 (4): 711–7. (in Russian)
60. Rogatkin D.A. *Laser medicine. [Lazernaya meditsina]*. 2000; 4 (1): 30–5.

REFERENCES

1. Sel'e G. *Essays on the adaptation syndrome. [Ocherki ob adaptatsionnom syndrome]*. Moscow: Medgiz; 1960.
2. Sel'e G. Stress without distress. [Stress bez distressa]. Moscow: Meditsina; 1992: 104–9.
3. Aleksandrovskiy Yu.A. *Border mental disorders. [Pogranichnye psikhicheskie rasstroystva]*. Moscow: Meditsina; 2000.
4. Gorizontov P.D., Belousova O.P., Fedotova M.I. *Stress and blood*

Поступила 03.08.18

Принята в печать 16.09.18