

АКТИВАЦИЯ ПРОПРИОЦЕПТИВНОЙ СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ УМЕНЬШАЕТ ПРОЯВЛЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА У СТУДЕНТОВ

Пятин В.Ф.¹, Сергеева М.С.¹, Коровина Е.С.¹, Шалдыбина Ю.Э.¹, Меркулова С.В.¹

¹ ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия (443079, Самара, ул. Гагарина, 18), e-mail: pyatin_vf@list.ru

Цель исследования - изучение влияния кратковременной периодической активации проприоцептивной системы на проявления психологического стресса у студентов второго курса медицинского университета. Психологическое тестирование, проведенное перед каждым академическим занятием, выявило у студентов следующие проявления стресса: снижение концентрации внимания, плохое настроение, депрессия, ощущение дефицита времени, раздражительность, обидчивость, низкая работоспособность, высокая утомляемость. Во время академического занятия студенты выполняли три упражнения по 30 с каждое с интервалом 60 мин на аппарате для реабилитации Power Plate, вызывающие активацию проприорецепторов мышц. По окончании занятия у 66,7% студентов ситуативная тревожность уменьшилась на $23,07 \pm 5,33\%$, у 73,3% исследуемых показатели самочувствия увеличились на $22,45 \pm 6,37\%$, активности – на $43,04 \pm 9,14\%$, настроения – на $23,38 \pm 4,51\%$ ($p < 0,005$). Данные свидетельствуют о том, что проприоцептивная сенсорная система участвует в контроле степени проявления психологического стресса у студентов.

Ключевые слова: академический стресс, стрессоустойчивость, проприоцептивная сенсорная система, аппарат для реабилитации Power Plate, ЭЭГ.

ACTIVATION OF PROPRIOCEPTIVE SENSING SYSTEM REDUCES THE MANIFESTATIONS OF PSYCHOLOGICAL STRESS OF STUDENTS

Pyatin V.F.¹, Sergeeva M.S.¹, Korovina E.S.¹, Shaldybina Y.E.¹, Merkulova S.V.¹

¹Samara State Medical University, Samara, Russia (443079, Samara, street Gagarina, 18), e-mail: pyatin_vf@list.ru

The purpose of research - the study of the impact of short-term periodic activation of the proprioceptive system manifestations of psychological stress on the students' second-year medical university. Psychological testing conducted prior to each academic exercise, the students revealed the following symptoms of stress: poor concentration, low mood, depression, feeling of lack of time, irritability, resentment, low efficiency, high fatigue. During the academic session students performed three exercises every 30 seconds with an interval of 60 minutes on the device for the rehabilitation of Power Plate, causing the activation of muscle proprioceptors. At the end of classes in 66.7% of the students situational anxiety decreased by $23.07 \pm 5.33\%$; in 73.3% of the studied the parameters of the health being increased at $22.45 \pm 6.37\%$, the activity - at $43.04 \pm 9.14\%$, the mood - at $23.38 \pm 4.51\%$ ($p < 0,005$). Evidence suggests that the proprioceptive sensory system is involved in the control of the degree of manifestation of psychological stress among students.

Keywords: psychological stress, stress resistance, proprioceptive sensory system, the device for rehabilitation Power Plate, EEG.

Обучение в высшей медицинской школе сопряжено с развитием психологического стресса у студентов, что обусловлено значительным объемом учебного материала и овладением медицинскими навыками. Психологический дистресс оказывает отрицательное влияние на академическую успеваемость студентов, ведет к проблемам со стороны здоровья и эмоционального состояния, понижает рейтинг студентов [8]. Антистрессорный гормональный эффект в виде понижения в плазме крови уровня кортизола и увеличения содержания гормона роста, тестостерона, норадреналина и серотонина отмечается при интенсивной стимуляции проприорецепторов скелетных мышц во время физической

нагрузки на аппарате для реабилитации Power Plate [6]. В работах [3, 4] было установлено, что проприоцептивная афферентация вызывает при участии дельта и тета-квантующих механизмов мозга системные реакции организма человека при локомоции [1, 2]. В экспериментах на лабораторных животных показано, что проприоцептивные афференты контролируют системы дыхания и кровообращения посредством интегративных нейронов зоны А5 моста [7]. Согласно нашей гипотезе интенсивная активация проприоцептивной сенсорной системы непосредственно в процессе академического занятия может вызвать эффект снижения проявлений психологического стресса, что было целью настоящего исследования.

Материал и методы исследования

В исследовании приняли участие студенты второго курса медицинского университета в возрасте 18-20 лет, давшие информированное согласие на участие в работе. Исследуемые были разделены на экспериментальную (ЭГ, n=25) и две контрольные группы - КГ I (n=25) и КГ II (n=25). Деление студентов контрольной выборки на группы производилось на основе анализа результатов психофизиологического тестирования. Первую контрольную группу (КГ I) составляли студенты с высокой стрессоустойчивостью, а вторую контрольную группу (КГ II) – студенты с низкой резистентностью к стрессу.

Методами тестирования у испытуемых определялись ситуативная тревожность (тест Ч. Д. Спилбергера - Ю. Л. Ханина), самочувствие, активность, настроение (тест САН). Исследовались стиль жизни и уровень стрессоустойчивости студентов (тест «Стиль жизни и стрессоустойчивость», тест на учебный стресс, Бостонский тест на стрессоустойчивость, тест на самооценку стрессоустойчивости личности).

Студенты ЭГ в течение 4-х часового академического занятия получали интенсивную проприоцептивную стимуляцию при выполнении трех упражнений по 30 сек каждое на аппарате Power Plate (UK). Интервал времени между выполнением упражнений составил 60 мин. В программу были включены упражнения присед, подъем на бицепсы и подъем на носки ног. Режимы работы аппарата Power Plate: частота трехмерного движения платформы 30 Гц, амплитуда вертикального смещения платформы 4 мм, величина равноускоренного движения платформы – 30 м/с². Выполнение упражнений на аппарате Power Plate вызывает рефлекторное сокращение четырехглавых мышц бедра, бицепсов рук, икроножных мышц с частотой 30 Гц, а также стимуляцию мышечных веретен этих же мышц.

Полученные данные обрабатывались статистически с помощью лицензионного пакета статистических программ «SPSS v 13.0» и пакета прикладных программ «StatPlus Profession 2007» (США). Межгрупповые различия вычислялись с использованием однофакторного

дисперсионного анализа (ANOVA) или многомерного дисперсионного анализа (MANOVA). Статистически значимыми изменения средних величин считались при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

По данным сравнительного анализа базового показателя стрессоустойчивости и динамической чувствительности к стрессам (ДЧС) студенты ЭГ и КГП имели низкую исходную резистентность к стрессам (табл. 1).

Таблица 1

Средние значения показателей стрессоустойчивости (M±m)

Показатели стрессоустойчивости		Группы		
		ЭГ	КГ I	КГ II
Базовый показатель		103,13±5,2***	67,47±4,45***	103,13±7,0***
ДЧС		67,33±5,54***	37,2±4,36***	68,81±7,27**
Итоговый		71,33±7,56**	41,87±4,49***	80,06±7,36***
Шкала оценки стрессоустойчивости	Первая	35,07±2,22**	24,2±2,06**	30,0±2,53
	Вторая	25,6±1,8***	15,73±1,13***	26,0±1,98***
	Третья	23,33±1,87***	11,67±1,43***	27,19±3,24***
	Четвертая	19,13±1,74	15,87±1,78	19,94±2,02
	Пятая	35,73±2,4*	30,27±1,74*	34,31±1,58

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Студенты ЭГ и КГП характеризуются высокими значениями базового показателя стрессочувствительности ($p < 0,001$) и повышенной динамической чувствительностью к стрессам (ДЧС) ($p < 0,01$). Итоговый показатель ЭГ и КГП соответствует верхней границе нормы, в то время как в КГ I – нижней границе нормы ($p < 0,001$). Студенты ЭГ и КГП в отличие от КГ I склонны все излишне усложнять (вторая шкала) ($p < 0,001$), предрасположены к психосоматическим заболеваниям (третья шкала) ($p < 0,001$). Кроме того, студенты ЭГ в отличие от КГ I характеризуется повышенной реактивностью на объективные обстоятельства (первая шкала) ($p < 0,01$) и меньшей значимостью конструктивных способов преодоления стрессов (пятая шкала оценки стрессоустойчивости) ($p < 0,05$).

Достоверные межгрупповые различия нами не были получены при анализе значений четвертой шкалы оценки стрессоустойчивости (определяет деструктивные способы преодоления стрессов). Не обнаруженные нами межгрупповые различия ЭГ и КГП иллюстрирует сходство исследуемых групп студентов по описанным показателям и низкую резистентность к стрессам студентов ЭГ и КГП по сравнению с КГ I.

Низкая стрессоустойчивость студентов ЭГ и КГП была выявлена и при анализе

результатов Бостонского теста, которые в ЭГ ($25,67 \pm 0,68$) и КГП ($25,38 \pm 0,67$) соответствовали верхней границе нормы, а в КГІ ($20,47 \pm 0,62$) – нижней границе нормы ($p < 0,001$).

Анализ результатов теста на учебный стресс выявил большую значимость для студентов ЭГ в отличие от студентов КГІ таких факторов как большая учебная нагрузка ($p < 0,05$), строгие преподаватели ($p < 0,01$), жизнь вдали от родителей (для иногородних студентов), нерегулярное питание ($p < 0,05$), страх перед будущим ($p < 0,01$), проблемы в личной жизни ($p < 0,01$), низкая самооценка (стеснительность, застенчивость) ($p < 0,01$). Студенты КГП в отличие от КГІ к данному списку факторов добавили непонятные и скучные учебники ($p < 0,05$). У студентов КГІ указанные факторы (особенно, большая учебная нагрузка) также выступали в качестве ведущих (исключение, страх перед будущим, низкая самооценка), но их значимость оценивалась студентами значительно в меньшей степени по сравнению с ЭГ и КГП. Нами не были выявлены межгрупповые различия ЭГ и КГП по субъективной оценке студентами значимости отдельных факторов в общей картине стресса.

Аналогичная тенденция межгрупповых различий отмечалась и при анализе проявлений стресса, связанного с учебным процессом (рис. 1).

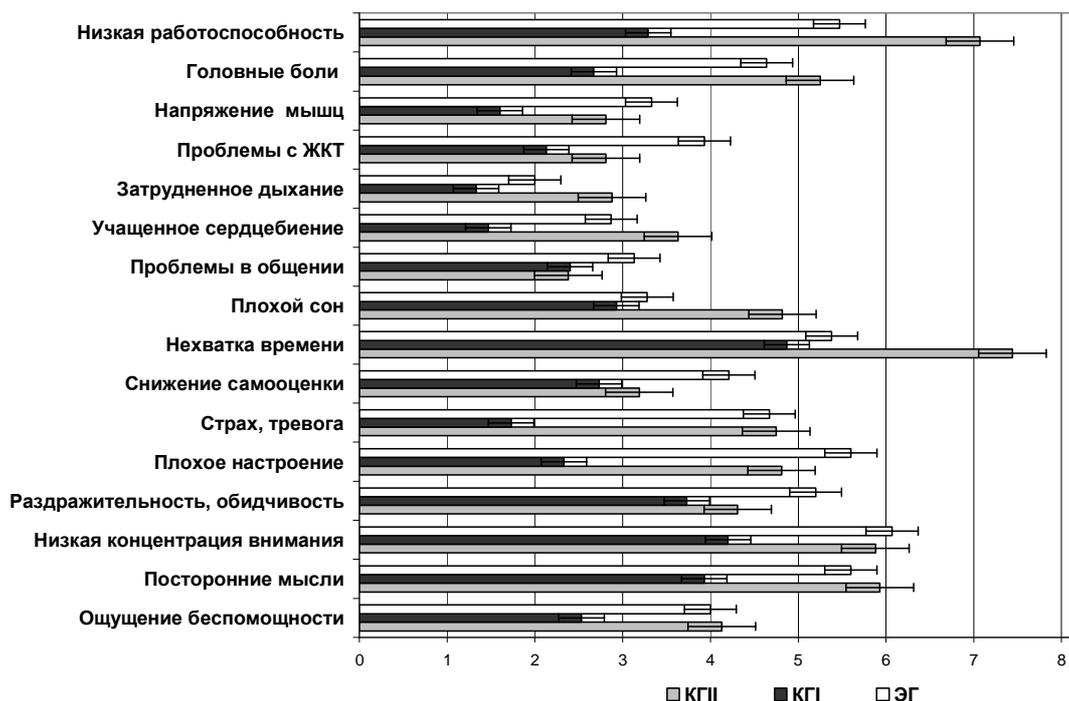


Рис. 1. Субъективная оценка студентами проявлений стресса, связанного с учебным процессом
По горизонтали – 10-бальная шкала оценки проявлений стресса.

В качестве ведущих проявлений стресса у студентов ЭГ и КГП в отличие от КГІ отмечались невозможность избавиться от посторонних мыслей ($p < 0,05$), низкая концентрация внимания, плохое настроение, депрессия ($p < 0,01$), страх, тревога ($p < 0,01$),

спешка, ощущение постоянной нехватки времени ($p < 0,05$), напряжение или дрожание мышц ($p < 0,01$), головные боли ($p < 0,01$), низкая работоспособность ($p < 0,01$). Студенты КГП в отличие от КГІ к данному списку проявлений стресса добавили ощущение беспомощности ($p < 0,05$), учащенное сердцебиение ($p < 0,05$), затрудненное дыхание ($p < 0,05$).

У студентов КГІ указанные проявления имели меньшие значения. Нами не были выявлены межгрупповые различия ЭГ и КГП по субъективной оценке студентов проявлений стресса, связанного с учебным процессом.

Полученные в работе данные указывают на наличие у студентов второго курса медицинского университета психологического стресса. В нашем исследовании перечисленным причинам и проявлениям учебного стресса студенты с низкой стрессоустойчивостью (ЭГ и КГП) придавали большую значимость в отличие от студентов с высокой резистентностью к стрессам (КГІ).

В качестве традиционных приемов уменьшения стресса вне академических занятий студенты экспериментальной и контрольных групп были практически единогласны, отдав предпочтение общению с друзьями или любимым человеком, сну, вкусной еде, перерыву в учебе, прогулке на свежем воздухе, поддержке или совету родителей. Физическую активность как наиболее общий прием снятия стресса вне учебного времени использовали 60% студентов ЭГ, 69,2% КГІ и 50% КГП. При этом никто из студентов до начала настоящего исследования не применял какую-либо физическую активность для снятия состояния стресса непосредственно во время академических занятий в медицинском университете. В нашем исследовании студенты ЭГ в течение 4-х часового академического занятия выполняли три упражнения по 30 сек каждое на аппарате Power Plate.

В начале и в конце академического 4-х часового занятия были проведены измерения ситуативной тревожности, самочувствия, активности и настроения студентов ЭГ, КГІ и КГП. Нами выявлены достоверные межгрупповые различия фоновых значений всех исследуемых психологических параметров студентов КГІ и КГП ($p < 0,05$) и только по самочувствию студентов ЭГ и КГП ($p < 0,05$). В конце академического 4-х часового занятия достоверные межгрупповые различия отмечались между ЭГ и КГП по ситуативной тревожности ($p < 0,001$), самочувствию ($p < 0,001$), активности ($p < 0,001$) и настроению ($p < 0,05$). В конце учебного занятия проявились и достоверные различия между ЭГ и КГІ по самочувствию ($p < 0,05$) и активности ($p < 0,001$), межгрупповые различия КГІ и КГП сохранились по всем исследуемым психологическим параметрам (кроме активности) ($p < 0,05$). Более выраженные изменения исследуемых параметров после 4-х часового академического занятия отмечались в ЭГ (табл. 2).

Средние значения ситуативной тревожности, самочувствия, активности, настроения студентов до и после академического занятия (M±m)

Параметры	ЭГ		КГ I		КГ II	
	Фон	После	Фон	После	Фон	После
Тревожность	38,07±2,83	33,0±1,67	37,41±1,49	36,76±1,66	46,0±2,38	45,06±2,44
Самочувствие	50,47±2,48	56,33±1,91*	49,76±1,71	49,59±2,12	37,75±3,48	41,25±2,92*
Активность	41,67±2,98	53,2±1,92*	45,23±1,69	41,53±2,16*	37,19±2,04	37,81±2,63
Настроение	52,07±2,57	57,33±1,97*	56,18±1,45	56,17±1,78	45,81±2,84	46,63±3,19

Примечание: * p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Распределение исследуемых по оценке рассматриваемых психофизиологических показателей выявило в ЭГ уменьшение (на 26,66%) количества студентов с высокой оценкой ситуативной тревожности и увеличение количества студентов с высокими оценками самочувствия, активности и настроения в конце учебного занятия соответственно на 33,34%, 33,33% и 33,34%. В КГ I и КГ II распределение студентов по оценке тревожности, самочувствия, активности и настроения в конце учебного занятия примерно соответствовало фону, только в КГ II увеличилось количество студентов с высокой оценкой ситуативной тревожности на 18,75% и с низкой оценкой активности на 24,63%.

Таким образом, после трех упражнений на аппарате Power Plate в условиях интенсивной активации проприоцептивной сенсорной системы у студентов ЭГ выявлено снижение ситуативной тревожности, повышение самочувствия, активности и настроения по окончании академического занятия. Согласно полученным ранее нашим данным, можно заключить, что проприоцептивная сенсорная система посредством дельта-, а также тета-квантующих механизмов мозга контролирует степень развития стресс-реакции у студентов [3, 4]. Дельта-диапазон ЭЭГ выступает в качестве нейрофизиологического коррелята эмоционально-мотивационных процессов и состояний, участвует в контроле метаболических процессов и вегетативных функций, а также является нейрофизиологическим коррелятом когнитивных процессов - внимания, памяти и мышления [5, 9].

Заключение

Наши данные представляют собой основу для долговременных исследований стрессоров учебного процесса, а также создания протоколов профилактической активации проприоцептивной сенсорной системы для снижения психологического стресса.

Список литературы

1. Котельников Г.П., Пятин В.Ф., Булгакова С.В., Широлапов И.В. Равноускоренный тренинг увеличивает минеральную плотность костной ткани и сывороточную концентрацию остеокальцина у женщин пожилого возраста // Успехи геронтологии. – 2010. Т. 23, № 2. – С. 257-262.
2. Пятин В.Ф., Широлапов И.В. Физическая нагрузка ускорением – расширение реабилитационных возможностей восстановительной медицины // Вестник восстановительной медицины. – 2009. – № 1.-С. 24-28.
3. Пятин В.Ф., Сергеева, М.С., Коровина Е.С., Королев В.В., Лавров О.В. Увеличение мощности дельта-ритма ЭЭГ после физической нагрузки на тренажере Power Plate // Вестник ТвГУ. Серия Биология и экология. – 2012. – №28. – С. 7-21.
4. Сергеева М.С., Пятин В.Ф., Королев В.В., Коровина Е.С. Исследование мозговой активности человека при интенсивной стимуляции проприорецепторов скелетных мышц // Медицина в XXI веке: традиции и перспективы: сборник трудов международной Интернет-конференции (Казань, 12-15 марта 2012 г.) – Казань: Альянс, 2012. – С.227- 230.
5. Jurysta F., van de Borne P., Lanquart J.P., Migeotte P.F., Degaute J.P., Dumont M., Linkowski P. Progressive aging does not alter the interaction between autonomic cardiac activity and delta EEG power // Clin. Neurophysiol. – 2005. Vol. 116, № 4. – P. 871 -877.
6. Mester J., Kleinoder H., Yue Z. Vibration training: benefits and risks // J. Biomech. – 2006. Vol. 39, № 6. – P. 1056-1065.
7. Pyatin V.F., Tatarnikov V.S., Glazkova E.N. Activity of neurons of the cerebral A5 zone of rat induced by adequate stimulation of muscle afferents: On the control of arterial pressure and respiration during muscle activity // Neurophysiology. – 2007. Vol. 39, № 6. – P. 382-390.
8. Shaikh B.T., Kahloon A., Kazmi M., Khalid H., Nawaz K., Khan N., Khan S. Students, stress and coping strategies: a case of Pakistani medical school // Educ. Health (Abingdon). – 2004. Vol. 17, № 3. – P. 346-353.
9. Zarjam P., Epps J., Chen F. Characterizing working memory load using EEG delta activity // 19th European Signal Processing Conference. – 2011. – P. 1554-1558.

Рецензенты:

Ведясова О.А., д.б.н., профессор, профессор кафедры физиологии человека и животных ФГОУ ВПО «Самарский государственный университет», г.Самара;

Попов Ю.М., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой зоологии и анатомии, физиологии, безопасности жизнедеятельности человека ФГОУ ВПО «Поволжская государственная социально-гуманитарная академия», г.Самара.