

СЕКЦИЯ 10. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 612.821

СРАВНЕНИЕ ПАТТЕРНОВ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ КОГНИТИВНОЙ НАГРУЗКИ, ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ ГРУПП С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ И УРОВНЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ**И.Б. Сиваченко,**

нс,

ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России

Д.С. Медведев,

д.м.н., проф., зав. отделом,

ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России,

проф.,

СЗГМУ им. И.И. Мечникова,

г. Санкт-Петербург

Аннотация: В работе представлен сравнительный анализ характера динамики физиологических показателей эмоционального напряжения у групп, сформированных по уровню распределения и переключения внимания, и по уровню физической активности. Выявлено, что паттерны психофизиологических реакций в группе лиц, систематически занимающихся физической культурой, и в группе с высоким уровнем распределения и переключения внимания, в значительной степени схожи. Однотипный характер психофизиологических реакций показан на достоверном уровне $p < 0,05$ со значениями коэффициента корреляции $r > 0,81$. Полученные результаты могут свидетельствовать о том, что успешность выполнения умственной деятельности в условиях значительной когнитивной нагрузки и высокого эмоционального напряжения зависит от исходного уровня физической активности, определяемого за предшествующий период, и опосредована сложной структурой взаимосвязей между показателями внимания и физиологическими коррелятами эмоционального напряжения.

Ключевые слова: уровень физической активности, когнитивная нагрузка, распределение внимания, переключение внимания, информационный стресс

Научно-технический прогресс и усложнение социальной матрицы межличностных связей человека в современном обществе привели к тому, что во многих сферах профессиональной деятельности предъявляются повышенные требования устойчивости к значительным когнитивным нагрузкам. Такая устойчивость обусловлена значительным числом факторов, основными из которых являются величина физиологических резервов организма, активность и устойчивость психических процессов, и в целом устойчивость человека к информационному стрессу (Бодров). Стресс, обусловленный когнитивными нагрузками, в свою очередь может способствовать росту заболеваемости. В последние десятилетия отмечается значительный рост психосоматических расстройств у специалистов, занятых эмоционально напряженным умственным трудом [1-5].

В последние годы отмечен рост интереса к изучению возможности повышения устойчивости человека к когнитивным нагрузкам, и в том числе за счет активизации механизмов выполнения физической активности [6-8]. Результаты проведенных исследований позволили выявить сложные взаимосвязи между физической активностью и изменением психофизиологических реакций человека в условиях значительной когнитивной нагрузки [9, 10].

Вместе с тем, в литературе имеются данные о высокой информативности показателей внимания и физиологических коррелятов эмоционального напряжения в оценке функциональных состояний организма человека. Уровень распределения и переключения внимания рассматривается как психологическая характеристика и интегральный индикатор результативности деятельности в условиях когнитивной нагрузки [1, 5].

Цель работы – сравнительный анализ паттернов психофизиологических реакций в условиях значительной когнитивной нагрузки, характерных для групп с различным уровнем распределения и переключения внимания и уровнем физической активности.

Методика. Когнитивная нагрузка формировалась за счёт предъявления участнику исследования заданий теста Горбова-Шульте на внимание с увеличением сложности и темпа их выполнения. Тест предусматривал 3-х кратное предъявление таблиц 7*7 квадратов (Методические рекомендации к АПК «Эгоскоп» А_3892-01_МР от 01.04.2008г., рис. 1) в условиях дефицита времени, повышенной мотивации (моделируется элемент соревнования) и влияния помех

(метронома с частотой – 1 стук в секунду). Осуществлялась непрерывная регистрация показателей фотоплетизмографии (ФПГ) – состояния сосудистого тонуса и кровенаполнения сосудов, частоты сердечных сокращений (ЧСС), электрической активности кожи (КПр).



Рисунок 1 – Аппаратно-программный комплекс «Эгоскоп» (Медиком МТД, г. Таганрог)

Всего в исследовании участвовали 124 мужчин, в возрасте 20-30 лет с различным уровнем физической активности. Формирование групп испытуемых по уровню физической активности проводилось на основании классификации, предложенной в глобальных рекомендациях по физической активности для здоровья ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения, Физическая активность, 2010), учитывающей количество и интенсивность тренировок.

Для оценки динамических характеристик эмоционального напряжения у лиц с различной степенью успешности деятельности, вся основная группа (124 человека, которые прошли методику оценки влияния значительных когнитивных нагрузок) согласно уровню распределения и переключения внимания была разделена на три подгруппы. Все три группы имеют достоверные (Манн-Уитни, $p < 0,05$) различия показателей внимания.

Результаты. В результате оценки динамики физиологических коррелятов эмоционального напряжения в условиях когнитивной нагрузки у лиц, систематически занимающихся физической культурой, были выделены паттерны физиологических реакций:

1) постепенное увеличение с последующим снижением ЧСС практически до исходных значений на последнем этапе предъявления когнитивной нагрузки;

2) увеличение времени распространения пульсовой волны и медленного кровенаполнения (на 14,0 %) сосудов в процессе выполнения заданий;

3) изменение значений электрической активности кожи в диапазоне 1 % вплоть до периода самой сложной части теста.

Указанные изменения обусловлены присущими оптимальными адаптационными процессами, в основе которых лежит гибкая и подвижная система перестройки с автономного контура регуляции на более централизованные механизмы. Реакции профессиональных спортсменов характеризовались краткосрочными высокими энергозатратами ввиду максимального вовлечения энергетических ресурсов организма уже на первых этапах предъявления нагрузки. Регуляция частоты сердечных сокращений и электрической активности кожи в группе лиц, не занимающихся физической культурой и спортом, характеризовалась непрерывным возрастанием степени напряжения регуляторных механизмов, что среди трёх групп является неоптимальным.

Были выделены характерные, присущие лицам с высоким уровнем распределения и переключения внимания, особенности динамики коррелятов эмоционального напряжения:

1) тенденция увеличения времени медленного кровенаполнения сосудов и времени распространения пульсовой волны и снижения скорости распространения пульсовой волны;

2) меньший, относительно других групп лиц, прирост ЧСС, ввиду максимального восстановления в период паузы после выполнения первого тестового задания;

3) стабильный, горизонтальный диапазон значений КПр вплоть до заключительных этапов тестирования.

Выявленные особенности свидетельствует о максимально продолжительном периоде оптимального использования энергетических ресурсов организма в условиях когнитивной нагрузки.

Сопоставляя, в том числе с помощью методов статистического анализа (рассчитывались коэффициент корреляции r и уровень достоверности p), характер динамики физиологических показателей эмоционального напряжения у групп, сформированных по уровню физической активности и по уровню распределения и переключения

внимания, можно проследить однозначные совпадения ключевых особенностей.

1. Однотипный характер динамики показателей ФПГ у лиц, с высоким уровнем распределения и переключения внимания и, занимающихся ФК, заключающийся в увеличении (до 15 %) времени распространения пульсовой волны ($r=0,81$, $p=0,03$), времени медленного кровенаполнения сосудов и изменения скорости распространения пульсовой волны ($r=0,91$, $p=0,004$). Максимальное совпадение пиковых значений изменений показателя времени распространения пульсовой волны.

В группах среднего уровня распределения и переключения внимания и профессиональных спортсменов, а также низкого уровня внимания и не занимающиеся физической культурой и спортом показан сходный характер снижения времени распространения пульсовой волны относительно исходного уровня (на 13 % и 7 %, соответственно, $r=0,78$, $p=0,04$).

2. Отмечен наименьший прирост ЧСС у лиц с высоким уровнем свойств внимания, как и у участников занимающихся физической культурой (на 14 %, $r=0,81$, $p=0,03$), чем в других группах. Наиболее выраженный рост ЧСС показан у лиц с низким уровнем внимания и не занимающихся физическими тренировками (на 18-23 %, $r=0,93$, $p=0,002$).

3. Изменения электрической активности кожи характеризовались увеличением (до 11-12 %) проводимости кожи в условиях значительной когнитивной нагрузки как у групп, сформированных по уровню внимания, так и по уровню физической активности. Однако, группы лиц с высоким уровнем распределения и переключения внимания и занимающиеся физической культурой выделяются среди других сходными устойчивыми небольшими колебаниями кожной проводимости в узком, горизонтальном диапазоне значений вплоть до этапа второй паузы ($r=0,99$, $p<0,001$).

Вывод. Полученные результаты могут свидетельствовать о том, что успешность выполнения умственной деятельности в условиях значительной когнитивной нагрузки и высокого эмоционального напряжения зависит от исходного уровня физической активности, определяемого за предшествующий период, и опосредована сложной структурой взаимосвязей между показателями внимания и физиологическими коррелятами эмоционального напряжения.

Список литературы

[1] Бодров В.А. Психология и надежность: человек в системах управления техникой. / В.А. Бодров, В.Я. Орлов. – М.: «Институт психологии РАН», 1998. – 288 с.

[2] Зеленина М.Т. Влияние физической подготовленности на стресс-устойчивость студенток младших курсов / М.Т. Зеленина, И.Н. Русанова, Е.В. Мальчикова. // Научно-медицинский вестник центрального Черноземья. – 2009. № 37, 155-157 с.

[3] Печенкова Е.В. Когнитивная наука в Москве: новые исследования. / Е.В. Печенкова, М.В. Фаликман. // Материалы конференции 2019 г. – М.: ООО «Буки Веди»; ИППиП, 2019. 656 с.

[4] Полянская Н.В. Влияние острой физической нагрузки различной интенсивности на психологические аспекты функционального состояния детей в критический период адаптации к школе. / Н.В. Полянская, М.Б. Чернова, М.М. Герасимов. – Москва, 2015. 62-69 с.

[5] Щербатых Ю.В. Психология стресса и методы коррекции. / Ю.В. Щербатых. – СПб. Питер, 2006. 256 с.

[6] A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. / J.L. Etner, P.M. Nowell, D.M. Landers, B.A. Sibley. // Brain Res.Rev. – 2006. № 52 (1). 119-130 pp.

[7] Grews D.J. Aerobic physical activity effects on psychological well-being in low-income Hispanic children. / D.J. Grews, M.R. Lochbaum, D.M. Landers. // Percept Mot Skills. – 2004. Vol. 98, № 1. 319-324 pp.

[8] Matías A. Voluntary Running Triggers VGF-Mediated Oligodendrogenesis to Prolong the Lifespan of Snf2h-Null Ataxic Mice / A. Matías, [et al.] // Cell Reports, 2016. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211124716312529>. (дата обращения: 21.11.2020).

[9] Roth D. Influence of aerobic exercise training and relaxation training on physical and psychologic health following stressful life events. / D. Roth, D. Holmes. // Psychosomatic medicine. – 1987. Vol. 49. 355-365 pp.

[10] Susan Jeffrey. New HHS Guideline on Physical Activity for Americans / American Heart Association (AHA) Scientific Sessions November 12, 2018- Medscape – Nov 12, 2018. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.medscape.com/viewarticle/904770>. (дата обращения: 21.11.2020).

© И.Б. Сиваченко, Д.С. Медведев, 2020