

Литература

1. Thijssen D.H.J., Bruno R.M., van Mil A.C.C.M. et al. Expert consensus and evidence-based recommendations for the assessment of flow-mediated dilation in humans // Eur Heart J. – 2019. – Vol. 40, № 30. – P. 2534–2547.
2. Celermajer D.S., Sorensen K.E., Gooch V.M. et al. Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis // Lancet. – 1992. – Vol. 340, № 8828. – P. P.1111–1115.
3. Fujii K., Heistad D.D., Faraci F.M. Effect of diabetes mellitus on flow-mediated and endothelium-dependent dilatation of the rat basilar artery // Stroke. – 1992. – Vol. 23, № 10. – P. 1494–1498.
4. Jadhav U.M. Endothelium-dependent brachial artery flow-mediated vasodilatation in patient with diabetes mellitus with and without coronary artery disease // J Assoc Physicians India. – 2003. – Vol. 51, № 736. – P. 736–737.
5. Shivgulam M.E., Liu H., Schwartz B.D. et al. Impact of Exercise Training Interventions on Flow-Mediated Dilation in Adults: An Umbrella Review // Sports Med. – 2023. – Vol. 53, № 6. – P. 1161–1174.

ЗРИТЕЛЬНЫЕ ВЫЗВАННЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ У ЗДОРОВЫХ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ С ПОВЫШЕННОЙ ВОЗБУДИМОСТЬЮ

Мальцева А. А.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

Введение. В последние годы широкое распространение получили методы изучения скорости процессов взаимодействия нейронов и преобладания возбуждения и торможения в структурах мозга с помощью регистрации вызванных потенциалов. Регистрация зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) – один из объективных методов, позволяющих оценить функциональное состояние проводящих структур и корковых областей зрительного анализатора.

Согласно литературным данным, у здоровых людей параметры ЗВП могут изменяться в зависимости от разных факторов, таких как: угловые минуты, фиксация взгляда и возраст [1]. По последним данным ВОЗ, к молодым относят возраст от 25 до 44 лет. В. J. Casey отмечает, что созревание в структурах головного мозга завершается индивидуально, но лишь к 20-25-летнему возрасту, и связывают их с постепенным увеличением тормозных процессов в головном мозге, так как в детстве и подростковом возрасте отмечают более сильные возбуждающие процессы [4, 5].

Поскольку ЗВП на обращенный паттерн имеют низкую вариабельность формы волны у разных людей, этот метод можно использовать в оценке созревания зрительной системы, что показано многочисленными исследованиями [3].

Преобладание возбуждающих влияний со стороны нервных центров головного мозга в подростковом возрасте можно отметить по невербальным признакам, которые характерны для здорового человека, но косвенно могут указывать на повышение возбудимости. К ним можно отнести следующие признаки: высокую импульсивность, двигательную расторможенность, моторную неловкость, сложности в длительной концентрации внимания, рассеянность, довольно часто сопровождаемую повышенной вегетативной реактивностью.

Цель – проведение анализа компонентов зрительных вызванных потенциалов на обращаемый шахматный паттерн (ЗВПШП) у лиц с признаками повышенной моторной и эмоциональной возбудимости.

Методы исследования. В исследовании принимали участие здоровые молодые люди (19 человек, средний возраст – $19,1 \pm 1,8$ года) обоего пола (13 женщин и 6 мужчин). Испытуемые были с нормальным зрением или проводилась коррекция остроты зрения с помощью очков или контактных линз.

С помощью тест-опросника на предмет наличия признаков повышения моторной возбудимости или повышения возбудимости других нервных центров мозга испытуемые были разделены на две группы: в I группу (контрольная группа) были отнесены испытуемые, у которых количество положительных ответов не превышало 7 на вопросы, выявляющие признаки повышения возбудимости. Во II группу были включены испытуемые, у которых количество ответов, указывающих на повышение возбудимости моторных центров, было более 8.

Для регистрации ЗВПШП использовали компьютерный комплекс «Нейро-МВП» (производитель – «Нейрософт», Иваново) и соответствующее программное обеспечение. Регистрацию сигнала производили эпохами по 500 мс при помощи накожных отводящих электродов и зрительного стимулятора (дисплея) с обращаемым паттерном. Чашечковые хлорсеребряные электроды фиксировались в соответствующих проекциях по международной системе расположения электродов «10-20%»: активные электроды размещали над затылочной областью O2, O1; референтный электрод располагается на CZ (вертексе); заземляющий электрод устанавливается на лобный полюс – Fpz. Для выделения вызванные потенциалы предъявляли 100 внешних раздражений. Стимуляция выполнялась бинокулярно. Импеданс под электродами не превышал 5 кОм. В качестве стимула использовалась последовательная серия шахматных паттернов с размером ячеек 50 угловых минут.

Статистический анализ полученных данных осуществляли при помощи методов вариационной статистики с использованием программного обеспечения Statistica 8.0 (StartSoftInc, USA). Достоверность различий между выборками оценивали с помощью t-теста для независимых выборок (в тексте приводятся значения среднего арифметического и стандартного отклонения). Уровень статистической значимости исследования принимали как $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Проводилась сравнительная количественная оценка пиков между двумя группами испытуемых. Осуществляли анализ изменений амплитуды (мкВ) «от пика до пика» N75-P100 и P100-N145. А также латентного периода (мс) пиков P50, N75, P100, N145, P200. Результаты регистрации зрительных вызванных потенциалов у всех испытуемых соответствовали значениям возрастной нормы.

Наибольшее практическое значение, по данным литературы, имеет анализ первого негативного пика. Латентный период P100 имеет очень низкую вариабельность у разных людей. Breselj J., Allison T. с соавторами указывают в своих статьях, что латентность пика P100, постепенно снижается, достигая уровня взрослых примерно к 20-летнему возрасту [2, 3].

При анализе латентности P100 у 92% молодых людей в группе с признаками повышения возбудимости моторных центров отмечены значения латентности пика P100 выше 104 мс (по мнению Sokol с соавт. является нормой для этой возрастной группы) [6]. В группе контроля процент таких людей отмечен ниже и был 59%.

Для пиков P50, N75, P100, N145 латентный период был достоверно больше ($P \leq 0,05$) во II группе с признаками повышения возбудимости моторных центров. Пик P200 во II группе отмечен выше лишь на уровне тенденции ($P < 0,5$) (рисунок).

Анализ показал, что амплитуда N75-P100 при бинокулярной стимуляции не имела достоверных различий между двумя группами. Амплитуда для I группы составила $7,8 \pm 4,1$ мкВ, для II группы – $8,6 \pm 2,5$ мкВ. В этом исследовании видно, что амплитуда P100-N145 достоверно выше ($P \leq 0,05$) у испытуемых II группы $12,4 \pm 5,6$ мкВ в сравнении с молодыми людьми из I группы ($8,6 \pm 6,2$ мкВ).

Выводы. Таким образом, мы видим, что у испытуемых II группы с выявленными проявлениями повышенной моторной и эмоциональной возбудимости по результатам тест-опросника отмечалось увеличение латентного периода большинства пиков в сочетании с увеличением амплитуды P100-N145 по сравнению с людьми из группы контроля (I группа). Показатели, приведенные в работе, могут отражать незавершенность формирования межкортикальных структур зрительной системы у молодых людей из II группы.

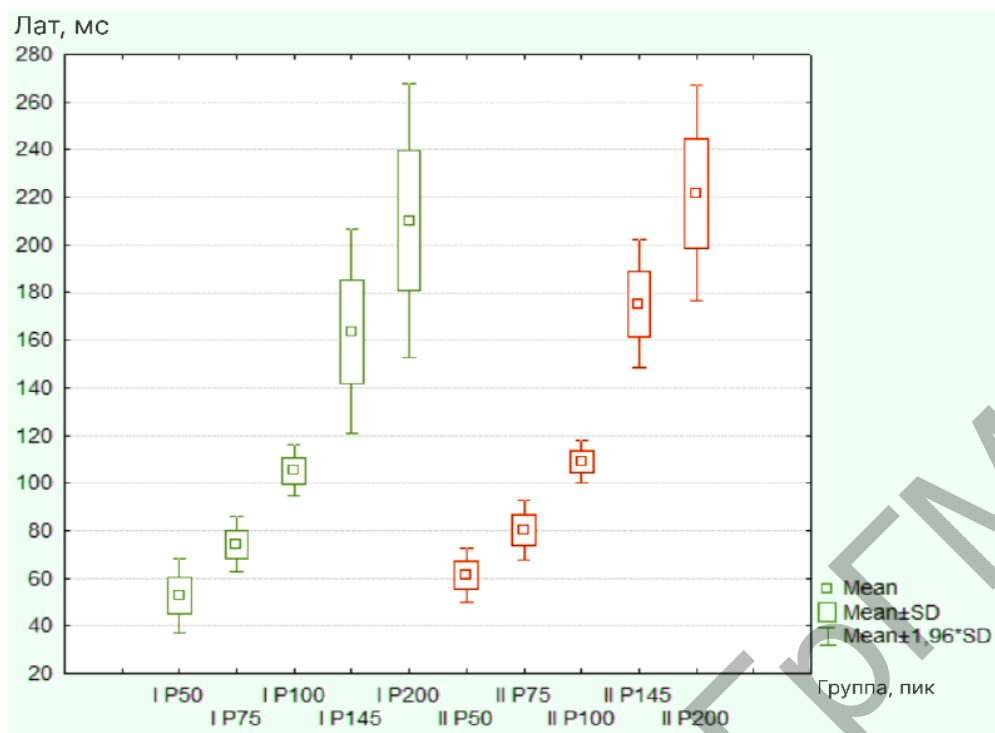


Рисунок – Сравнительный анализ латентности P50, N75, P100, N145, P200 ЗВПШП в двух группах
По оси абсцисс – значения латентности для двух групп: I – I группа «Контроль»; II – II группа с признаками повышенной возбудимости

Литература

1. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. – М.: Россия, 2003. – 264 с.
2. Allison T., Wood C.C., Goff W.R. Brain stem auditory, patternreversal visual, and short-latency somatosensory evoked potentials: latencies in relation to age, sex, and brain and body size // *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* – 1983. – Vol. 55. – P. 619–36.
3. Breclj J. From immature to mature pattern ERG and VEP // *Doc Ophthalmol.* – 2003. – Vol. 107, № 3. – P. 215–24.
4. Casey B.J., Jones R.M., Hare T.A. The Adolescent Brain // *Annals of the NY Academy of Sciences.* – 2008. – Vol. 1124, № 1. – P.111–126.
5. Smith, R.F., McDonald C.G., Bergstrom H.C. et. al. Adolescent nicotine induces persisting changes in development of neural connectivity // *Neuroscience & Biobehavioral Reviews.* – 2015. – Vol. 55. – P. 432–443.
6. Sokol S., Moskowitz A., Towle V.L. Возрастные изменения в латентности ЗВП, влияние размера ячейки паттерна. // *EEG and clin. Neurophys.* – 1981. – № 51. – С. 559–570.