

УДК 616.89-008.434-053.2:612.821

ПОКАЗАТЕЛИ КОГНИТИВНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ У ДЕТЕЙ С РЕЧЕВЫМ ДИЗОНТОГЕНЕЗОМ

¹Савельева Н.А., ²Анисимов Г.В., ¹Калашникова Т.П.

¹ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет
им. ак. Е.А. Вагнера» Минздрава России, Пермь, e-mail: rector@psma.ru;

²Первый медико-педагогический центр «Лингва Бона», Пермь, e-mail: lingva-bona@mail.ru

Проведен анализ компонентов когнитивных вызванных потенциалов у детей с моторной дисфазией в сравнении со здоровыми детьми. Регистрация когнитивных вызванных потенциалов проводилась на 16-канальном электроэнцефалографе «Нейрон-Спектр 4 /ВП». Всем детям проводилось 2 методики Р300 и MMN (mismatch negativity). Характерным для детей с моторной дисфазией стало значительное удлинение латентности Р300, что свидетельствует о нарушениях в процессах дифференцировки, запоминания и принятия решения. У 4 детей с моторной дисфазией полностью отсутствовал ответ в обоих полушариях, что может говорить об нарушениях процессов восприятия, опознавания и дальнейшей дифференцировки стимулов. Вклад гиппокампа в формирование Р 300 и его влияние на мнестические процессы может свидетельствовать о снижении объема оперативной памяти у детей с моторной дисфазией.

Ключевые слова: когнитивные вызванные потенциалы, моторная дисфазия

INDICATORS COGNITIVE EVOKED POTENTIALS CHILDREN WITH SPEECH DYSNTOGENESIS

¹Saveleva N.A., ²Anisimov G.V., ¹Kalashnikova T.P.

¹Perm State Medical Academy n.a. E.A. Vagnera, Perm, e-mail: rector@psma.ru;

²The First Medical Pedagogical Centre «Lingva Bona», Perm, e-mail: lingva-bona@mail.ru

The analysis of the components of cognitive evoked potentials in children with motor dysphasia compared to healthy children was conducted. Cognitive evoked potentials registration was performed on a 16-channel electroencephalograph «Neuron-Spectrum 4/EP». All children underwent two methods of P300 and MMN (mismatch negativity). Main characteristic of children with motor dysphasia was a significant prolongation of P300 latency, which indicated impairments in the processes of differentiation, memorizing and decision making. In 4 children with motor dysphasia there was no response in both hemispheres, which may indicate impairments of the processes of perception, recognition and further stimuli differentiation. The hippocampus contribution in the formation of P300 and its effect on mnemonic processes may indicate decrease of the random access memory amount in children with motor dysphasia.

Keywords: cognitive evoked potentials, motor dysphasia

Проблема изучения речевых процессов в норме и патологии представляется одной из сложных, т.к. речевая функция тесно связана с мышлением, сознанием и памятью [7].

Речь относится к высшим психическим функциям, без становления которой невозможно дальнейшее развитие и коммуникация в обществе. Недоразвитие речи встречается с частотой до 10% в возрасте до 6 лет [3]. Несмотря на многочисленные исследования, посвященные изучению патогенеза клинических вариантов речевого дизонтогенеза, остается ряд малоизученных вопросов. Для углубления понимания механизмов нарушения развития речи перспективным является метод когнитивных вызванных потенциалов (КВП).

Метод вызванных потенциалов (ВП) мозга позволяет получить информацию о состоянии различных сенсорных систем, причём о состоянии не только периферических звеньев, но и центрального, без ак-

тивного участия пациента, что особенно важно в случае обследования маленьких детей [1]. Метод связан с выделением слабых и сверхслабых изменений электрической активности мозга в ответ на стимул, отражает эндогенные события, происходящие в мозге, связанные с распознаванием и запоминанием стимула [1]. Одно из важных преимуществ метода ВП – это возможность соотнести компоненты ВП со структурами мозга, что является существенным фактором для эффективного применения метода ВП в клинической практике [1].

В настоящее время методика Р300 включена в рекомендуемые методы обследования ВП для клинического использования Международной и Американской ассоциацией клинических нейрофизиологов [1].

Компоненты когнитивных вызванных потенциалов (КВП) обозначаются в соответствии с их полярностью: N – негативный и P – позитивный с последующей их нуме-

рацией P1, N1, P2, N2, P3, N3. Комплекс P1, N1, P2 или волна V – отражает процесс восприятия, а соответственно более поздняя волна N2, P3, N3 – это комплекс, ответственный за опознавание, дифференцировку, запоминание и принятие решения [1]. Начальная фаза N2 связывается с опознанием стимула в височной области и одновременным подключением ассоциативных темных долей, пик P300 связан с участием лобных долей [1]. Таким образом, пик N2 определяет правильность опознания (извлечение из памяти), P 300 – принятие решения (счет), и амплитуда N2 / P3 – отвечает за объем оперативной памяти [8, 9].

Цель исследования. Изучить основные параметры когнитивных вызванных потенциалов у детей с моторной дисфазией.

Материалы и методы исследования

Нами обследовано 20 детей с моторной дисфазией в возрасте от 4–5 лет, которые вошли в основную группу наблюдения. Контрольная группа включила 7 здоровых детей того же возраста. Дисфазия развития – специфическое расстройство речи, связанное с развитием, «дисфазия» или «дисфазия развития» подразумевает, что способность ребенка использовать разговорный язык находится на уровне, более низком, чем соответствующий его возрасту при разной вариативности понимания речи. Аномалии артикуляции при этом могут отсутствовать. Дисфазия – термин медицинский [4]. Верификация диагноза моторной дисфазии осуществлялась в соответствии с критериями МКБ-10. Из исследования были исключены дети, имеющие задержку интеллектуального развития, нарушения сенсорных функций, генетически детерминированные синдромы, эпилепсию и эпилептиформные изменения на электроэнцефалограмме.

Регистрация когнитивных вызванных потенциалов проводилась на 16-канальном электроэнцефалографе «Нейрон-Спектр 4/ВП» с использованием электродов C3 и C4, мастоидных электродов A1 и A2 и заземляющего электрода Fpz. Серии стимулов по-

давались бинаурально с частотой тона для значимого 2000 Гц, для незначимого – 1000 Гц. Соотношение количества незначимых стимулов к значимым 70/30.

Всем детям проводились 2 методики:

- 1) P300 – выделение вызванных потенциалов (ВП) на значимые опознаваемые события;
- 2) MMN (mismatch negativity) – выделение ВП на девиантные стимулы.

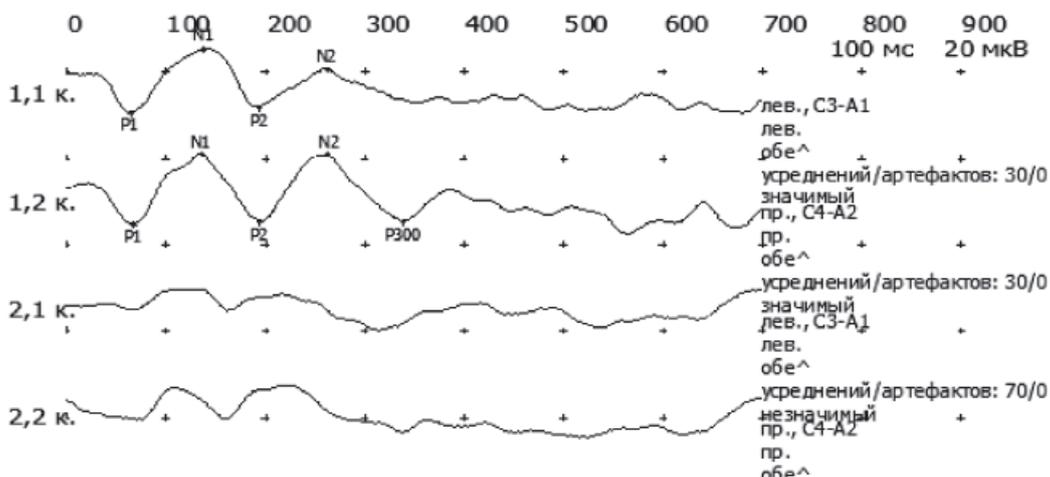
При методике P300 – дается инструкция, что один из стимулов будет значимым и его нужно опознать и подсчитать; при MMN пробе – обращается внимание на девиантные стимулы и она является методикой пассивного восприятия. Анализировались: латентность N2 (мс), латентность P300 (мс), амплитуда P300 (мкВ) (N2/P3). Презентация результатов обследования осуществлялась графически и в виде таблицы.

Результаты исследования и их обсуждение

Дети основной группы характеризовались поздним формированием фразовой речи (после 3,5–4 лет), бедностью словарного запаса. У них отмечалось нарушение слоговой структуры слова, нередко использовались «лепетные» слова. Имело место нарушение грамматического строя речи – отсутствие согласования слов в роде, падеже и числе, неправильное употребление предлогов, перестановка слогов и звуков в словах. Обращенную речь дети понимали. Вышеописанные симптомы явились основанием для постановки диагноза моторной дисфазии.

В анамнезе у 1/2 детей отмечалась задержка предречевого развития (позднее гуление, неактивный лепет, отсутствие слоговых цепочек до года).

Показатели КВП детей с моторной дисфазией и здоровых детей представлены в табл. 1, и их анализ выявил следующие особенности.



Пример графика регистрации когнитивных вызванных потенциалов

Таблица 1

Показатели КВП детей с моторной дисfazией и здоровых детей

Методика MMN Коммуникация электродов	Параметры латентности (мс)	Дисfazия N = 20	Здоровые Дети n = 7	Степень достоверности
C3 – A1	N2	310,2 ± 25,07	267 ± 23,22	0,0013 *
	P3	433,33 ± 20,23	349,5 ± 19,44	0,001*
	N3	522 ± 24,92	412,2 ± 22,57	0,001*
C4 – A2	N1	220,54 ± 20,88	184,16 ± 21,66	0,001*
	P2	232,2 ± 23,31	232,66 ± 24,44	0,9
	N2	289,84 ± 21,96	283,16 ± 23,35	0,5
	P3	419,69 ± 22,15	351,66 ± 21,39	0,001*
	N3	494,28 ± 25,45	363,33 ± 19,34	0,001*
Методика P300				
C3 – A1	N1	209,71 ± 6,8	174,14 ± 19,48	0,0007*
	P2	286,37 ± 12,57	228,85 ± 21,77	0,001*
	N2	359,85 ± 13,95	287 ± 18,2	0,001*
	P3	451 ± 28,18	361,28 ± 17,94	0,001*
	N3	506 ± 45,9	400,85 ± 19,52	0,0049*
C4 – A2	N1	212,57 ± 8,5	174,42 ± 21,11	0,0008*
	P2	287,85 ± 9,86	236,42 ± 20,8	0,0001*
	N2	351,57 ± 14,63	290,57 ± 20,74	0,001*
	P3	433,5 ± 27,13	363,71 ± 15,02	0,0002*
	N3	516,66 ± 59,52	396,6 ± 16,05	0,01*

Примечание. * – достоверные различия между группами ($p \leq 0,05$).

У 4 детей с моторной дисfazией отсутствовал полностью ответ на стимул, в том числе пик P300 в обоих полушариях, что может говорить о выраженности нарушений процессов опознавания, дифференцировки, запоминания и принятия решения. Однако требуется повторное исследование в динамике для заключительного вывода.

При сравнении значения амплитуды P300 у детей основной группы и здоровых детей достоверных различий не получено.

Выявлено достоверное удлинение значений латентности пиков N1, P2, N2 в обоих полушариях у детей с моторной дисfazией. Параметры N1, P2, N2 отражают процессы восприятия информации и ее опознавания. Увеличение латентности показателей свидетельствует об особенностях нейродинамических процессов у детей с моторной

дисfazией. Так же зарегистрирована следующая особенность: при проведении методики MMN латентность N2 достоверно более удлинена в левом полушарии, чем в правом ($310,2 \pm 25,07$ и $289,84 \pm 21,96$ соответственно). Поскольку начальная фаза N2 связана с опознанием стимула в височной области и одновременным подключением ассоциативных теменных долей, можно сделать вывод о незрелости левой височной доли и, соответственно, о нарушении речевого слухового гнозиса. Можно предположить, что у таких детей хорошо развит неречевой гнозис, за счет более зрелой правой височной доли и запаздывает левополушарная латерализация, в связи с чем и страдает речевой слуховой гнозис. Показатели КВП детей с моторной дисfazией представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели КВП детей с моторной дисfazией

Методика	Параметры латентности (мс)	Дисfazия N = 20		Степень достоверности
		Коммуникация электродов		
MMN		C3 – A1	C4 – A2	
	N2	310,2 ± 25,07	289,84 ± 21,96	0,03*

Примечание. * – достоверные различия между группами ($p \leq 0,05$).

Важным является удлинение латентности Р300 у детей основной группы. В правом полушарии значение латентности Р 300 составило $433,5 \pm 27,13$ мс, в то время как у здоровых сверстников значение равнялось $363,71 \pm 15,02$ мс ($p \leq 0,05$), в левом полушарии латентность Р 300 равнялась $451 \pm 28,18$ и $361,28 \pm 17,94$ мс ($p \leq 0,05$) соответственно.

Заклучение

Р300 характеризует процессы дифференцировки, запоминания и принятия решения. За генерацию Р300 ответственны гиппокамп, лобная доля, теменная область и подкорковые структуры [11]. Увеличение латентности Р300 свидетельствует о нарушении вышеописанных когнитивных процессов и о вероятной дисфункции зон мозга, влияющих на формирование пика Р300.

Вклад гиппокампа в формирование Р300 и его влияние на мнестические процессы может свидетельствовать о снижении объема оперативной памяти у детей с моторной дисфазией. Р300 отражает дисфункцию и лобной коры, которая включает центр моторной речи (центр Брока) и часть дугообразного пучка, которые являются частью мозгового субстрата формирования экспрессивной речи.

Удлинение латентности N2, возможно, связано с нарушениями процессов сенсорной интеграции, которые характерны для детей с нарушением формирования речи.

Таким образом, полученные результаты могут свидетельствовать о многоуровневой дисфункции мозговых функций у детей с моторной дисфазией и отражать нарушение процессов сенсорной интеграции, дифференцировки стимулов, запоминания и принятия решения.

Список литературы

1. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. – М.: «Медпресс – информ», 2003. – 264 с.
2. Дорошенко В.А., Полякова М.В. Метод регистрации вызванных потенциалов мозга // Методы исследований в психофизиологии / под ред. А.С. Батуев – СПб.: Изд-во С-Петербурга. ун-та, 1994. – 144 с.
3. Заваденко Н.Н., Козлова Е.В. Дисфазия развития у детей: перспективы нейротрофической терапии // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2013. – № 5. Вып. 2. – С. 43–47.
4. Калашникова Т.П., Анисимов Г.В., Кравцов Ю.И., Визель Т.Г., Филатова И.А., Савельева Н.А. Дисфазия развития (методические рекомендации для врачей). – Пермь, 2015.

5. Ревенок Е.В., Гнездицкий В.В., Корепина О.С., Калашникова И.А. Р300 и когнитивный профиль у больных с когнитивными нарушениями и сосудистой деменцией // Физиология человека. – 2001. – Т. 3. – С. 42–53.

6. Трошина Е.М., Щекутьев Г.А. Вызванные потенциалы // Нейрофизиологические исследования в клинике. – М.: АНТИДОР, 2001. – С. 128–144.

7. Цицирошин М.Н., Шеповальников А.Н. Становление интегративной функции мозга. – М.: Наука, 2009. – 213.

8. Fabiani M., Karis D., Donchin E. Р300 и память // EEG and clin. Neurophysiol., 1986. Suppl. 38. – P. 63–69.

9. McCarthy G., Donchin E. Метрика для мысли. Сравнение латентности Р 300 и времени реакции // Science. – 1981. – № 221. – P. 77–79.

10. Polish J., Kok A. Когнитивные и биологические детерминанты Р 300; интегративный обзор // Biological Psychology. – 1995. – № 41. – P. 103–106.

11. Polish J. and Squire L. R. Р 300 у больных с амнезией при двухсторонних поражениях гиппокампа // EEG and clin. Neurophysiol. – 1993. – № 86. – P. 408–417.

References

1. Gnezdickij V. V. Vyzvannye potencialy mozga v klinicheskoj praktike. Moskva, «Medpress – inform», 2003, 264 p.

2. Doroshenko V.A., Poljakova M.V. Metod registracii vyzvannyh potencialov mozga. V kn.: Metody issledovanij v psihofiziologii / Pod red. A.S.Batuev. SPb.: Izd-vo S-Peterburg. un-ta, 1994. 144 p.

3. Zavadenko N.N., Kozlova E.V. Disfazija razvitiya u detej: perspektivy nejrotroficheskoj terapii // Zhurn. nevrologii i psihiatrii im. S.S. Korsakova. 2013. no. 5. Vypusk 2. pp. 43–47.

4. Kalashnikova T.P., Anisimov G.V., Kravcov Ju.I., Vizel T.G., Filatova I.A., Savel'eva N.A. Disfazija razvitiya (metodicheskie rekomendacii dlja vrachej), Perm' 2015.

5. Revenok E.V., Gnezdickij V.V., Korepina O.S., Kalashnikova I.A. R300 i kognitivnyj profil' u bol'nyh s kognitivnymi narushenijami i sosudistoj demenciej // Fiziologija cheloveka. 2001. T. Z. pp. 42–53.

6. Troshina E.M., Shhekut'ev G.A. Vyzvannye potencialy / V kn.: Nevrofiziologicheskie issledovaniya v klinike. M.: ANTIDOR, 2001. pp. 128–144.

7. Cicioroshin M.N., Shepoval'nikov A. N. Stanovlenie integrativnoj funkcii mozga «Nauka» 2009; 213.

8. Fabiani M., Karis D., Donchin E. R300 i pamjat // EEG and clin. Neurophysiol., 1986. Suppl. 38. pp. 63–69.

9. McCarthy G., Donchin E. Metrika dlja mysli. Sravnenie latentnosti R 300 i vremeni reakcii // Science, 1981. 221. pp. 77–79.

10. Polish J., Kok A. Kognitivnye i biologicheskie determinanty R 300; integrativnyj obzor // Biological Psychology, 1995. 41. pp. 103–106.

11. Polish J. and Sjaure L. R. R 300 u bol'nyh s amneziej pri dvuhstoronnih porazhenijah gippokampa // EEG and clin. Neurophysiol, 1993. 86. pp. 408–417.

Рецензенты:

Каракулова Ю.В., д.м.н., профессор кафедры неврологии им. В.П. Первушина, ГБОУ ВПО «ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера», г. Пермь;

Малов А.Г., д.м.н., доцент кафедры неврологии им. В.П. Первушина, ГБОУ ВПО «ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера», г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 19.02.2015.