



И.А. ГРИГОРОВА,
А.А. ГЕЛЕТКА, О.А. ТЕСЛЕНКО

Харьковский национальный медицинский университет

Оценка функционального состояния мозга по показателям когнитивных вызванных потенциалов Р300 и акустических стволовых вызванных потенциалов у больных, перенесших полушарный ишемический инсульт

Цель — определить функциональное состояние мозговых структур в ранний восстановительный период ишемического инсульта с помощью метода слуховых когнитивных вызванных потенциалов Р300 и акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП).

Материалы и методы. Основную группу составили 78 больных, перенесших ишемический инсульт в каротидном сосудистом бассейне, в ранний восстановительный период заболевания, контрольную группу — 14 практически здоровых лиц. Оценивали функциональное состояние головного мозга и стволовых структур с использованием методики вызванных потенциалов Р300 и АСВП.

Результаты. У больных с легкой степенью зависимости согласно шкале Бартела увеличение латентности пика Р300 не зависело от стороны очага поражения. У больных с умеренной степенью зависимости по шкале Бартела изменение Р300 было более значимым на стороне очага ишемии, у части больных комплекс Р300 не регистрировался. Изменения АСВП у всех больных отражали заинтересованность преимущественно структур верхнестволового уровня разной степени выраженности.

Выводы. Сочетанное применение методики вызванных потенциалов, связанных с событием, и акустических стволовых вызванных потенциалов позволяет точнее оценить функциональное состояние мозга и стволовых структур у больных в ранний восстановительный период ишемического инсульта.

Ключевые слова: ишемический инсульт, вызванные потенциалы.

Оценить функциональное состояние головного мозга после перенесенного ишемического инсульта нельзя только по результатам визуализации вещества мозга и изучения фоновой биоэлектрической активности. В последние годы появились сообщения об использовании метода изучения системы вызванных потенциалов мозговых структур, позволяющего судить о дисфункции мозговых структур в условиях патологии, в том числе и при ишемии. Вызванные потенциалы, связанные с событием (ВПСС), считают одним из наиболее объективных и динамических методов мониторин-

га информационного потока [1, 3, 8]. Методика акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП) оценивает состояние структур слухового анализатора на стволово-мезенцефальном уровне [5, 6, 9].

Цель работы — определить функциональное состояние мозговых структур в ранний восстановительный период ишемического инсульта с помощью метода слуховых когнитивных вызванных потенциалов Р300 и акустических стволовых вызванных потенциалов.

Материалы и методы

Обследовано 78 больных, перенесших ишемический инсульт в каротидном сосудистом бассей-

© И.А. Григорова, О.О. Гелетка, О.О. Тесленко, 2013

не, в ранний восстановительный период заболевания. Возраст больных — от 41 до 70 лет, средний возраст — $(58,3 \pm 10,2)$ года. Среди обследованных было 34 женщины и 44 мужчины. Контрольную группу составили 14 практически здоровых лиц (8 мужчин и 6 женщин), сопоставимых по возрасту.

Больных распределили на две группы в зависимости от значения индекса Бартела. Первую группу составили 19 пациентов с легкой степенью зависимости в повседневной жизни, что было интерпретировано как легкая степень тяжести, вторую группу — 59 больных с умеренной степенью зависимости в повседневной жизни, что было интерпретировано как средняя степень тяжести (таблица).

Большую часть больных (75,6 %) составили пациенты второй группы со средней степенью тяжести. В обеих группах преобладала левосторонняя локализация ишемического очага. Это свидетельствует о более высокой частоте локализации очага ишемии в каротидном бассейне слева. Таких больных в первой группе было 57,9 %, во второй — 57,6 %. У больных второй группы достоверно преобладали лица мужского пола, что соответствует данным других исследований [11, 12].

Регистрацию когнитивных вызванных потенциалов Р300 проводили по 2-канальной схеме в соответствии с рекомендациями [7] на электроэнцефалографе с функцией усреднения «НейроВМП-4(LPT)» («Нейрософт», Россия). Использовали стандартную методику стимуляции в условиях случайно возникающего события odd-ball paradigm на слуховые стимулы. Запись выполняли в условиях активного или пассивного восприятия стимулов. Пациентам давали задание опознавать и подсчитывать редкие стимулы более высокой частоты, которые маркировались как значимые. В случаях невозможности выполнения инструкций редкие стимулы более высокой частоты записывали в условиях пассивного восприятия. Стимуляцию осуществляли с помощью наушников, бинаурально, длительность стимула составляла 50 мс, интенсивность — 80 дБ. Частота тона: для значимого стимула — 2000 Гц, вероятность — 30 %, для незначимого стимула — 1000 Гц, вероятность — 70 %. Межстимульный интервал составлял 1 с. Регистрировали количество усреднений (не меньше 30) для значимого стимула. К неинвертирующему входу подключали электрод С3 слева и С4 справа, к инверти-

рующему — ипсилатеральный мастоид М1 слева и М2 справа, заземляющий электрод подключали в области вертекса (отведение Fz). Проводили анализ волн N2, P3. Основными параметрами для анализа были латентность компонентов N2, P3, амплитуда компонента P3, измеренная как межпиковая амплитуда N2/P3, зарегистрированные одновременно над пораженным и интактным полушарием [2, 8].

Для исследования АСВП использовали такую же систему отведения, а заземляющий электрод переставляли на Fz. При регистрации АСВП выделяют 5 основных волн, или пиков. Принято считать, что источник генерации первого пика — это потенциал действия слухового нерва, второго пика — преимущественно кохлеарные ядра, третьего пика — ипсилатеральные ядра верхних олив, четвертого пика — волокна латеральной петли и пятого пика — нижние бугорки четверохолмия [10]. Стимуляцию проводили с помощью наушников, подавая щелчки моноаурально слева, потом справа. Длительность стимула составляла 100 мкс, интенсивность — 90 дБ над порогом чувствительности. Частота стимуляции составляла 9 щелчков в секунду. Количество усреднений — примерно 1500 до достижения оптимального выделения пиков. Анализировали латентность I, III и V пиков на кривых АСВП, измеряли межпиковые интервалы I—III—V пиков, полученных ипсилатерально по отношению к стороне стимуляции.

Обработку и статистический анализ полученных данных проводили с использованием программы Microsoft Excel для Windows.

Результаты и обсуждение

При визуализации вещества мозга с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) у больных были выявлены ишемические очаги в зоне васкуляризации сосудов каротидного бассейна. Ишемический очаг локализовался в левом полушарии у 45 (57,7 %) больных. В неврологическом статусе у 67 (85,9 %) больных выявлена ведущая очаговая неврологическая симптоматика в виде центрального гемипареза от легкой степени выраженности до умеренной (3,0—4,5 балла) преимущественно в верхней конечности. У 40 (88,9 %) больных с левосторонней локализацией очага имели место симптомы сенсорной, моторной

Т а б л и ц а
Распределение больных с ишемическим инсультом в зависимости от степени тяжести

Степень тяжести состояния	Индекс Бартела, баллы	Мужчины	Женщины	Сторона локализации очага ишемии		Всего
				Левая	Правая	
Легкая	$91,0 \pm 6,8$	9 (47,4 %)	10 (52,6 %)	11 (57,9 %)	8 (42,1 %)	19
Средняя	$78,0 \pm 5,2$	35 (59,3 %)	24 (40,7 %)	34 (57,6 %)	25 (42,4 %)	59

афазии или их сочетание. У всех больных выявили синдромы заинтересованности вертебробазиллярного сосудистого бассейна (шум в ушах, неустойчивость, шаткость при ходьбе, головокружение), которые беспокоили больных и до инсульта.

Ишемический очаг в каротидном бассейне имел преимущественно корковую или корково-подкорковую локализацию.

При исследовании ВПСС с помощью метода Р300 установлено, что у 79 % больных первой группы латентность пиков N200 составила $(230,0 \pm 9,2)$ мс, что на 5 % превышало значения контрольной группы $((221 \pm 6,3)$ мс). Латентность Р300 составила в среднем (371 ± 17) мс, что было выше значений в контрольной группе $((338 \pm 21)$ мс) на 10 %. У 4 (21 %) больных латентность Р300 была в пределах верхней границы возрастной нормы, учитывая «коэффициент старения» (рис. 1). Последний рассчитывали как латентность ожидаемого Р300 = 1,2 мс, умноженную на год жизни, + 285 мс [4]. Амплитуда Р300 составила в среднем $(6,5 \pm 2,1)$ мкВ на контралатеральной стороне и $(5,2 \pm 1,8)$ мкВ на стороне очага ишемии, тогда как в контрольной группе — $(11,7 \pm 3,8)$ мкВ без значимой разницы между сторонами стимуляции. Таким образом, показатели амплитуды Р300 были ниже на 54,1 % на стороне очага ишемии по сравнению с контрольной группой.

При исследовании АСВП у больных первой группы значение латентности I пика составляло $(1,80 \pm 0,13)$ мс, III пика — $(3,9 \pm 0,21)$ мс, V пика — $(6,10 \pm 0,19)$ мс. Межпиковый интервал I—III — $(2,10 \pm 0,21)$ мс, межпиковый интервал III—V был увеличен на 10 % по сравнению с группой контроля и составлял $(2,20 \pm 0,19)$ мс (рис. 2). Таким образом, изменение параметров АСВП у больных первой группы можно интерпретировать как нарушение проведения импульса преимущественно по понто-мезенцефальным структурам, без значимой асимметрии и зависимости величины межпиковых интервалов от стороны очага ишемии.

У всех больных второй группы латентность пиков N200 составила (254 ± 9) мс, что на $(14,9 \pm 3,2)$ % выше соответствующих значений в контрольной группе. Латентность Р300 у 50 (84,7 %) пациентов (29 мужчин и 21 женщины) составляла (398 ± 16) мс и была повышена на 17,7 % с учетом «коэффициента старения» (рис. 3). У 9 (15,2 %) больных (6 мужчин и 3 женщин) значимый Р300 выявить не удалось, что, вероятно, связано с трудностью выполнения инструкций, необходимых для активного опознавания значимых стимулов и их подсчета, а также с возможной повышенной истощаемостью внимания. Амплитуда Р300 составила $(4,7 \pm 1,2)$ мкВ на контралатеральной стороне и $(3,9 \pm 0,8)$ мкВ — на стороне очага ишемии. Таким образом, показатель амплитуды Р300 во второй группе больных был снижен одновременно с двух

сторон, но в большей степени (до 75,4 %) — на стороне очага ишемии.

При исследовании АСВП у больных второй группы значение латентности I пика составило $(2,1 \pm 0,5)$ мс, III пика — $(4,2 \pm 0,4)$ мс, V пика —

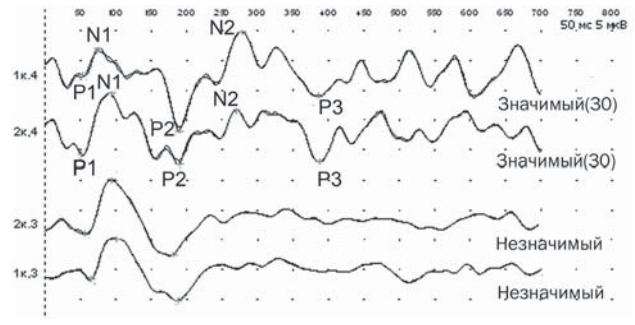


Рис. 1. Изменение комплекса Р300 в виде увеличения латентности пика Р300 до 372 мс с двух сторон у больного Т., 54 года, первой группы. 1-й канал, отведение Cz-A1; 2-й канал, отведение Cz-A2

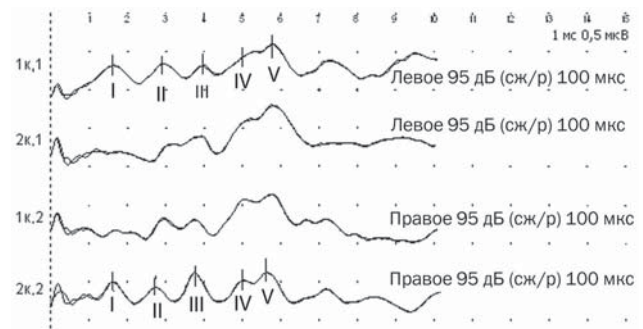


Рис. 2. Изменение параметров АСВП у больных первой группы в виде незначительного увеличения межпиковых интервалов I—III—V до 10 % с двух сторон. 1-й канал, отведение Cz-A1; 2-й канал, отведение Cz-A2. Первая пара кривых — стимуляция слева, вторая пара — справа

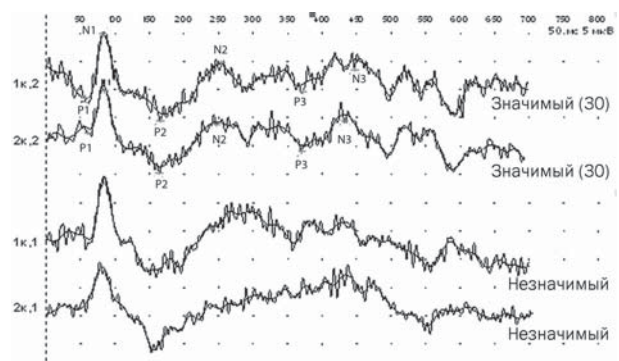


Рис. 3. Изменение комплекса Р300 у больных второй группы в виде увеличения латентности до 370 мс и уменьшения амплитуды пика Р300 до 4,1 мкВ на стороне очага (слева)

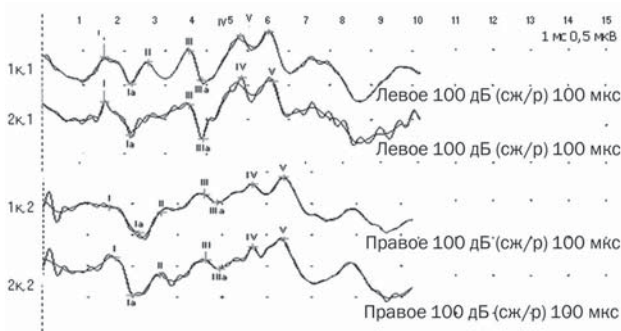


Рис. 4. Изменение параметров АСВП у больных второй группы в виде увеличения межпиковых интервалов I—III—V до 16 % на стороне инсульта справа и до 12 % на стороне интактного полушария. 1-й канал, отведение Cz-A1; 2-й канал, отведение Cz-A2. Первая пара кривых — стимуляция слева, вторая пара — справа

($6,3 \pm 0,4$) мс. Межпиковый интервал I—III — 2,1 мс, межпиковый интервал III—V был увеличен на ($15,7 \pm 3,1$) % по сравнению с контрольной группой, преимущественно на стороне инсульта (рис. 4). Таким образом, изменение параметров АСВП у больных второй группы свидетельствовало о нарушении проведения импульса на стволово-мезенцефальном уровне, с наличием значимой асимметрии между пораженной и непораженной сторонами.

Выводы

При использовании методики вызванных потенциалов, связанных с событием, и акустических стволовых потенциалов у больных в ранний восстановительный период полушарного ишемического инсульта выявлено изменение показателей

латентности пика P300 у больных первой группы на 10 % и снижение амплитуды до 50 % от значений контрольной группы без значимой зависимости от стороны очага. Возможно, значения зависели преимущественно от уровня нарушения внимания. У больных второй группы выявлено более выраженное увеличение значений латентности (до 20 %) и амплитуды P300 (до 88 %) на стороне очага ишемии, а у части больных комплекс P300 не регистрировали.

Снижение амплитуды и увеличение латентности пика могут быть не только признаками формирующихся постинсультных когнитивных нарушений, но и отражать изменения, связанные со степенью выраженности процессов торможения в структурах пораженного полушария, что подтверждается их большей выраженностью у больных со средней степенью тяжести. Нельзя исключить также влияние уровня концентрации и уровня внимания на параметры P300 у больных обеих групп, особенно при наличии правосторонней локализации очага или афатических нарушений.

Выявленные изменения АСВП у больных обеих групп отражали заинтересованность преимущественно структур верхнестевового уровня, причем у больных первой группы без значимых признаков асимметрии, тогда как у больных второй группы установлено увеличение абсолютных значений латентностей и межпиковых интервалов I—III—V преимущественно на стороне очага ишемии.

Сочетанное применение методики вызванных потенциалов, связанных с событием, и акустических стволовых вызванных потенциалов позволяет точнее оценить функциональное состояние мозга и стволовых структур у больных в ранний восстановительный период ишемического инсульта.

Литература

1. Боголепова А.Н. Когнитивные вызванные потенциалы P300 у больных в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта // Нейродиагностика.— 2003.— Специальный выпуск.— С. 19—23.
2. Боголепова А.Н. Роль нейропсихологических исследований у больных, перенесших ишемический инсульт: обзор // Инсульт.— 2005.— Вып. 13.— С. 72—75.
3. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике.— Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1997.— 252 с.
4. Гнездицкий В.В. Эндогенные вызванные потенциалы // Опыт применения вызванных потенциалов в клинической практике / Под ред. В.В. Гнездицкого, А.М. Шамшиновой.— М: АОЗТ «Антидор», 2001.— С. 103—119.
5. Alonso-Prieto E., Alvarez-Gonzalez M.A., Fernandez-Concepcion O. Usefulness of P300 as a tool for diagnosing alterations in sustained attention in ischemic cerebrovascular disease // Rev. Neurol.— 2002.— Vol. 34.— P. 1105—1109.
6. Brown C.J., Johnson T.A. Electrophysiologic assessment of hearing // Otolaryngology: Head & Neck Surgery / Ed. by C.W. Cummings, P.W. Flint, B.H. Haughey et al.— 5th ed.— Philadelphia, Pa: Mosby Elsevier, 2010.— Chapter 134.
7. Duncan C.C., Barry R.J., Connolly J.F. et al. Event-related potentials in clinical research: guidelines for eliciting, recording, and quantifying mismatch negativity, P300, and N400 // Neurophysiol.— 2009.— Vol. 120.— P. 1883—1908.
8. Elwan O., Hashem S., Helmy A.A. et al. Cognitive deficits in ischemic strokes: psychometric, electrophysiological and cranial tomographic assessment // J. Neurol. Sci.— 1994.— Vol. 125.— P. 168—174.
9. Emerson R.G., Pedley T.A. Clinical neurophysiology: Electroencephalography and evoked potentials // Neurology in Clinical Practice.— 6th ed.— Philadelphia, Pa: Butterworth-Heinemann, 2012.— Chapter 32A.
10. Walsh P., Kane N., Butler S. The clinical role of evoked potentials // J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.— 2005.— Vol. 10.— P. 1136.
11. Wolf P.A. Hypertension // Stroke Prevention.— New York: Oxford University Press, 2001.— P. 93—105.
12. Wolf-Maier K., Cooper R.S., Banegas J.R. et al. Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European countries, Canada, and the United States // JAMA.— 2003.— Vol. 289.— P. 2363—2369.

I.A. ГРИГОРОВА, О.О. ГЕЛЕТКА, О.О. ТЕСЛЕНКО

Харківський національний медичний університет

Оцінка функціонального стану головного мозку за показниками когнітивних викликаних потенціалів P300 та акустичних стовбурових викликаних потенціалів у хворих, які перенесли півкульний ішемічний інсульт

Мета — визначити функціональний стан мозкових структур у ранній відновлювальний період ішемічного інсульту за допомогою методу слухових когнітивних викликаних потенціалів P300 та акустичних стовбурових викликаних потенціалів (АСВП).

Матеріали і методи. До основної групи залучено 78 хворих, які перенесли ішемічний інсульт у каротидно-му судинному басейні, до контрольної — 14 практично здорових осіб. Оцінювали функціональний стан головного мозку та стовбурових структур за показниками викликаних потенціалів P300 та АСВП.

Результати. У хворих з легким ступенем залежності згідно зі шкалою Бартела збільшення латентності піка P300 не залежало від боку вогнища ураження. У хворих з помірним ступенем залежності за шкалою Бартела зміна P300 була значущою на боці вогнища ішемії, у частини хворих комплекс P300 не реєструвався. Зміни АСВП у всіх хворих свідчили про зацікавленість переважно структур верхньостовбурового рівня різної вираженості.

Висновки. Поєднане застосування методики викликаних потенціалів, пов'язаних з подією, й акустичних стовбурових викликаних потенціалів дає змогу точніше оцінити функціональний стан мозку і стовбурових структур у хворих у ранній відновлювальний період ішемічного інсульту.

Ключові слова: ішемічний інсульт, викликані потенціали.

I.A. GRYGOROVA, A.A. GELETKA, O.A. TESLENKO

Kharkiv National Medical University

Examination of brain functional state and brainstem evoked responses with the method of evoked potentials P300 and acoustic brainstem evoked responses in patients with hemispheric ischemic stroke

Objective – to estimate the brain structures functional state during the ischemic stroke early restorative period by means of auditory cognitive evoked potentials P300 and acoustic brainstem evoked potentials.

Methods and subjects. 78 patients who had hemispheric ischemic stroke and 14 practically healthy subjects were under the examination. Functional brain and brainstem structures state were assessed with method of evoked potentials P300 and acoustic brainstem evoked potentials.

Results. It was found that changes of P300 latency did not depend on the lesion focus in patients with mild stage of dependence according to Bartel scale. Patients with moderate stage of dependence had significant changes of P300 on the ischemia focus location, in some patients there were no changes admitted. Changes of acoustic brainstem evoked potentials in all patients proved the concernment of upper stem level of different evidence.

Conclusions. Combined application of evoked potentials, connected with the action, and acoustic brainstem evoked potentials provides with the possibilities of accurate estimation of brain and brainstem structures state in patients in early restoration post stroke period.

Key words: ischemic stroke, evoked potentials.