

Н.Ю. ВАСИЛЬЕВА, О.И. ЖАРИНОВ, д. мед. н., профессор; О.А. ЕПАНЧИНЦЕВА, Г.С. СТОЛЯРОВ

/Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.А. Шупика, Киев/

## Применение вызванных потенциалов головного мозга для диагностики нарушения когнитивных функций у пациентов с артериальной гипертензией

### Резюме

Целью исследования является изучение чувствительности метода вызванных потенциалов P300 для раннего выявления когнитивных нарушений у больных с артериальной гипертензией (АГ). Проведено обследование 31 пациента с АГ 1–3-го степени и 30 здоровых лиц. У всех обследованных изучали вызванные потенциалы P300, а также осуществляли тестирование по опросникам MMSE и батареи лобной дисфункции. У пациентов с АГ выявлено статистически значимое увеличение длительности латентных периодов и снижение амплитудных показателей по всем проанализированным каналам, а именно: Fz, F3, F4, C3, Cz, C4. Нарушения были наиболее выражены в лобно-прецентральных отведениях. Выявлены изменения межрегионарных соотношений показателей латентных периодов и амплитуд. В то же время, применение вызванных опросников не позволило выявить нарушения когнитивных функций.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, вызванные потенциалы головного мозга, метод P300, когнитивные функции

Артериальная гипертензия (АГ) является одной из наиболее значимых медико-социальных проблем, основным фактором риска заболеваемости и смертности от ишемической болезни сердца, сердечной недостаточности, хронического заболевания почек, мозгового инсульта. Диагностика поражения органов-мишеней у пациентов с АГ – одна из ключевых составляющих оценки сердечно-сосудистого риска [7, 16]. Наиболее проблематичным представляется раннее выявление бессимптомного поражения головного мозга (ГМ), что обусловлено недостаточной чувствительностью традиционных диагностических технологий и может, в свою очередь, приводить к инвалидизирующим осложнениям АГ, таким как инсульт и деменция.

Основными причинами поражения мозга у пациентов с АГ являются сосудистая мозговая недостаточность, обусловленная гипертонической ангиопатией и нейродегенеративными процессами, которые усугубляются при сочетании АГ с множественными факторами риска и сахарным диабетом [15]. Современные нейровизуализационные методы исследования, такие как компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная визуализация (МРВ), являются чувствительным инструментом оценки структурных изменений ГМ, но не позволяют оценить функциональное состояние ГМ, в частности, когнитивные функции [5, 6]. В связи с этим основой диагностики легких и умеренно выраженных когнитивных нарушений в настоящее время остаются стандартизованные опросники MMSE [9] и батарея лобной дисфункции [11], которые используются в контролируемых исследованиях, но не соответствуют потребностям клинической практики. Следует учитывать, что для раннего выявления когнитивных нарушений обычно требуется применение более сложных опросников и привлечение нейропсихологов. В связи с этим привлекают внимание альтернативные методы оценки когнитивных нарушений, в частности, изучение когнитивных вызванных потенциалов (КВП) ГМ.

Когнитивные или эндогенные потенциалы отражают электрические процессы, обусловленные собственной активностью мозга. Их формирование обусловлено процессами, связанными с психическими познавательными функциями, такими как память, функция ожидания, способность к различению, переработка информации, принятие решения, выбор реакции. Суть метода анализа когнитивных процессов ГМ заключается в том, что выделяются не просто реакции на тот или иной афферентный стимул, а анализируются эндогенные события, происходящие в мозге, связанные с распознаванием и запоминанием стимула [3, 4]. Современным методом выделения эндогенных событий, позволившим улучшить анализ и понимание когнитивных процессов, является исследование когнитивного потенциала P300. Этот вид КВП в последнее время все больше используется в клинической практике при оценке доклинических, умеренно выраженных когнитивных нарушений, а также деменции [11, 14]. С 1993 года методика P300 включена в рекомендации Международной и Американской ассоциаций клинических нейрофизиологов для изучения КВП [3, 10].

**Целью** данного исследования была оценка возможности выявления когнитивных нарушений у пациентов с АГ методом КВП P300.

### Материалы и методы исследования

В исследование был включен 31 пациент с АГ и 30 здоровых добровольцев. Среди пациентов с АГ было 18 мужчин и 13 женщин в возрасте от 31 до 65 лет, средний возраст – (48,7±10,5) года. У 20 пациентов при измерении артериального давления (АД) определялась АГ 1-й степени, у 7 – 2-й, у 4 – 3-й степени. Длительность заболевания составляла от 1 до 21 года, в среднем – (8,16±6,75) года. Средний уровень офисного АД составил (150,8±12,1)/(96,9±10,9) мм рт.ст. У 10 пациентов диагностирована

гипертоническая болезнь I стадии, у 18 – II стадии, у 3 – III стадии. Гипертрофия левого желудочка была выявлена у 9, гемодинамически незначимые атеросклеротические бляшки в брахиоцефальных артериях (БЦА) – у 12, дислипидемия – у 18, сахарный диабет – у 6, курение – у 12 пациентов. Средний индекс массы тела (ИМТ) у обследованных пациентов составил  $(25,3 \pm 1,6)$  кг/м<sup>2</sup>.

Здоровые добровольцы были отобраны среди медицинских работников, которые подписали информированное согласие на участие в исследовании. Среди них было 12 (40%) мужчин и 18 (60%) женщин в возрасте от 25 до 65 лет, средний возраст –  $(44,2 \pm 8,7)$  года. У всех обследованных не было клинико-анамнестических данных о наличии черепно-мозговых травм (ЧМТ), сердечно-сосудистых и неврологических заболеваний, а также курения, что подтверждалось данными анамнеза, регистрации ЭКГ в 12 отведениях, измерения АД, результатами общего анализа крови и заключения невролога. Средний ИМТ у обследованных этой группы составил  $(23,6 \pm 1,3)$  кг/м<sup>2</sup>.

Протокол исследования включал изучение клинико-анамнестических данных, регистрацию ЭКГ в 12 отведениях, проведение эхокардиографии, измерение офисного АД, а также исследование липидного спектра крови, уровня гликемии, ультрасонографическое исследование брахиоцефальных артерий, осмотр невролога. В исследование не включались лица с наличием ЧМТ, острого нарушения мозгового кровообращения либо инфаркта миокарда в анамнезе, гемодинамически значимыми стенозирующими поражениями БЦА, почечной и печеночной недостаточностью, неврологическими заболеваниями.

Всем обследованным проведено тестирование по опросникам MMSE [9] и батареи лобной дисфункции (Frontal Assessment Battery – FAB) [11]. Результаты опросника MMSE интерпретировались следующим образом: 28–30 баллов – отсутствие нарушений когнитивных функций; 24–27 баллов – преддементные когнитивные нарушения; 20–23 балла – деменция легкой степени; 11–19 баллов – деменция умеренной степени; 0–10 баллов – тяжелая деменция [13]. При оценке результатов батареи лобной дисфункции результат более 18 баллов расценивали как наиболее высокие когнитивные способности, а снижение более 11 баллов – как значительные когнитивные нарушения [9].

Исследование КВП Р300 проведено на электроэнцефалографическом комплексе «Нейроком» НТЦ «ХАИ-Медика» (Украина). Оно включало многоканальную регистрацию слуховых КВП в ситуации избирательного внимания методом Р300. Запись производилась по 19 каналам, с использованием международной системы «10–20%» [10] (Fp1/2, F3/4, F7/8, C3/4, P3/4, O1/2, T3/4, T5/6, Fz, Cz и Pz) монополярно с использованием референтных ушных электродов А1–А2. Испытуемый находился в затемненном кабинете в состоянии спокойного бодрствования в положении сидя с закрытыми глазами. Значимые и незначимые слуховые стимулы (всего 100 стимулов) предъявлялись бинаурально в случайном порядке. Значимые слуховые стимулы предъявлялись с вероятностью 30%. Они представляли собой короткие тоновые посылки (длительность 50 мс, частота 2000 Гц, громкость 70 дБ). Незначимые слуховые стимулы (тоновые посылки длительностью 50 мс с частотой 1000 Гц и громкостью 70 дБ) предъявлялись с вероятностью 70%. Межстимульный интервал

в среднем составлял 2 с и варьировал в пределах  $\pm 15\%$  (от 1700 до 2300 мс). Предварительно испытуемые инструктировались о необходимости считать звуки более высокого тона (2000 Гц). В процессе исследования испытуемый мысленно подсчитывал количество значимых стимулов, поддерживая при этом высокий уровень внимания. Ответы автоматически усреднялись отдельно на значимый и незначимый стимулы.

Для оценки когнитивных функций методом Р300 использовалась рациональная схема отведений КВП ГМ из 6 каналов: Fz, F3, F4, C3, Cz, C4 [1]. Для значимых стимулов по каждому из указанных каналов определялись латентный период (ЛП) Р300, амплитуда (А) пика Р300 (N2–P3), а также автоматически рассчитанный коэффициент корреляции (К%) между четными и нечетными стимулами, т.е. выраженные в процентах результаты когерентного накопления четных и нечетных эпох сигналов электроэнцефалограммы. Проводился сравнительный анализ полученных данных по каждому из изучаемых показателей в группах пациентов с АГ и здоровых лиц.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета Statistica 6.0. Оценка соответствия закону нормальному распределения проводили с помощью критерия Шапиро–Уилка. Распределения показателей, близкие к нормальному, сравнивались с помощью t-критерия Стьюдента, существенно отличающиеся от нормального – критерия Манна–Уитни. Результаты были представлены как медиана (квартили) и среднее (ошибка среднего).

## Результаты и их обсуждение

По данным опросников у обследованных пациентов и лиц контрольной группы не было выявлено нарушений когнитивных функций. В частности, по опроснику MMSE результат в группе пациентов с АГ составили от 28 до 30 баллов, в среднем –  $(29,12 \pm 0,83)$  балла, в контрольной группе – соответственно от 28 до 30 баллов и  $(29,31 \pm 0,64)$  балла. По итогам тестов батареи лобной дисфункции результат в группе пациентов с АГ составил от 16 до 18, в среднем –  $(16,82 \pm 0,48)$  балла, в контрольной группе – соответственно от 16 до 18 и  $(17,36 \pm 0,58)$  балла. В диагностике деменции с преимущественным поражением лобных долей имеет значение сопоставление результата FAB и MMSE: о лобной деменции говорит крайне низкий результат FAB (менее 11 баллов) при относительно высоком результате MMSE (24 и более баллов). При деменции альцгеймеровского типа легкой выраженности – напротив, снижается, прежде всего, показатель MMSE (20–24 балла), а показатель FAB остается максимальным или снижается незначительно (результат более 11 баллов). Наконец, при умеренной и тяжелой деменции альцгеймеровского типа снижается как показатель MMSE, так и показатель FAB [9].

Полученные авторами данные можно трактовать как отсутствие нарушений когнитивных функций. В то же время, опросники характеризуются недостаточной чувствительностью для ранней диагностики когнитивных нарушений, на их результаты могут оказывать влияние такие факторы, как уровень образования обследуемых, уровень их внимания, мотивации, состояние сенсорных систем, определенный уровень субъективизма исследователя, усталость, эмоционально-личностные нарушения, психотические расстройства и побочные эффекты принимаемых лекарственных средств [8].

Сравнение показателей ЛП P300 позволило выявить отчетливое увеличение их длительности у пациентов с АГ по всем каналам. Характеристики распределения латентных периодов и амплитуд в группах здоровых и больных приведены в таблицах 1 и 2.

Рассматриваемые показатели ЛП в группе пациентов с АГ были достоверно выше соответствующих показателей у здоровых лиц ( $p < 0,01$ , критерий Манна-Уитни). Следует отметить, что разница ЛП между здоровыми и больными была наиболее выражена в группе лобно-прецентральных каналов Fz, F3, F4 и составила 40 мс по каждому из каналов (по медиане). В группе центральных каналов C3, C4, Cz замедление ЛП P300 составило 36, 38 и 40 мс соответственно. Таким образом, наиболее чувствительными для выявления замедления ЛП P300 были каналы F3, F4, Fz, Cz (рис. 1, 2).

Наряду с изменениями ЛП в группе пациентов с АГ также определялось снижение амплитуды зубцов P300 (табл. 2).

При анализе распределения амплитуд показатели каналов F4, Fz, Cz, C4 по группам здоровых и больных сравнивались с помощью t-критерия Стьюдента, получены значения  $p < 0,01$ . Для каналов F3, C3 использовался критерий Манна-Уитни; получены значения  $p < 0,01$ . Таким образом, все значения показателей амплитуды зубца N2-P3 вызванных потенциалов P300 в группе больных АГ были достоверно ниже соответствующих показателей группы здоровых лиц. Снижение амплитуды зубцов P300 у пациентов с АГ по сравнению с группой здоровых было более выражено в группе лобно-прецентральных каналов Fz, F3, F4 и составило 7 мкВ; 5,5 мкВ и 4,5 мкВ соответственно. В центральных каналах Cz, C3, C4 снижение амплитуды составляло 5 мкВ; 4 мкВ и 3,5 мкВ соответственно. Таким образом, наиболее значительное снижение амплитуды наблюдалось в отведениях F3, F4, Fz, Cz (рис. 1, 2).

В целом, выявленные в группе пациентов с АГ нарушения КВП как по ЛП P300, так и по амплитудным показателям отмечались по всем анализируемым каналам, максимально проявляясь в лобно-прецентральных отведениях F3, F4, Fz и в центральном Cz.

С целью улучшения диагностики симптомов лобно-прецентрального корко-подкоркового разобщения на фоне цереброваскулярных нарушений может представлять интерес изуче-

**Таблица 1.** Характеристика распределения латентных периодов когнитивных вызванных потенциалов P300 (мс) у больных с артериальной гипертензией (АГ) и в контрольной группе

Канал	Контрольная группа (n=30)			Пациенты с АГ (n=31)		
	Me (Q1-Q3)	M (s)	p*	Me (Q1-Q3)	M (s)	p*
F3	310 (304-328)	313,96 (18,76)	0,020	350 (330-364)	350,12 (27,81)	0,521
F4	312 (304-324)	314,17 (18,67)	0,062	352 (328-366)	350,64 (29,34)	0,764
Fz	312 (304-324)	313,63 (18,03)	0,031	352 (330-370)	351,29 (29,27)	0,921
C3	318 (308-326)	321,03 (21,15)	0,050	354 (338-378)	357,29 (27,77)	0,838
C4	318 (306-328)	321,00 (21,72)	0,069	356 (338-378)	358,26 (28,27)	0,919
Cz	314 (306-330)	319,48 (21,80)	0,020	354 (332-376)	353,29 (29,80)	0,923

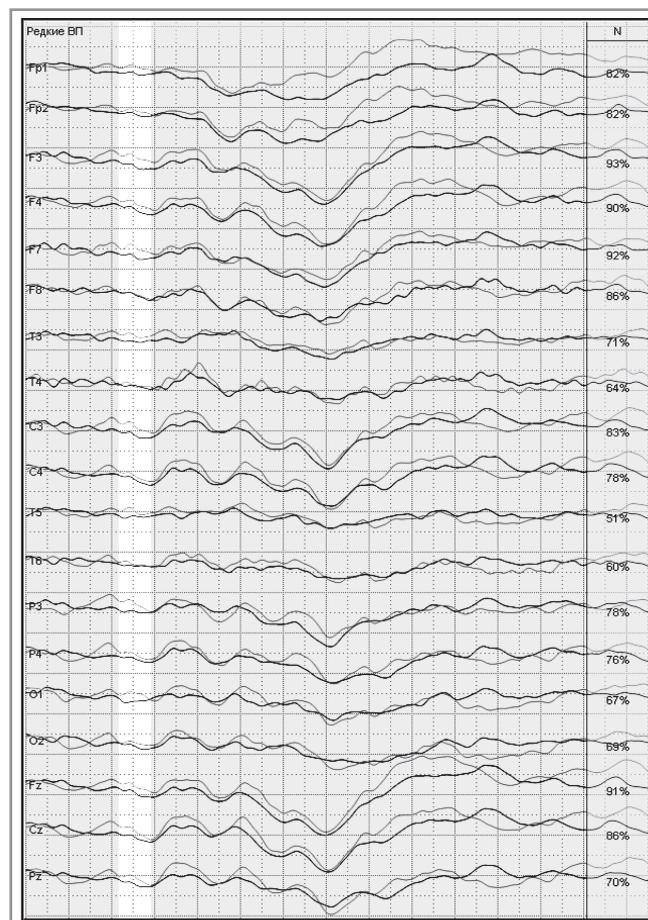
Примечание: \* – при  $p < 0,05$  отличие распределения от нормального рассматривали как значимое; Me (Q1-Q3) – медиана (квартили), M (s) – среднее (ошибка среднего).

**Таблица 2.** Характеристики распределения амплитуд зубца N2-P3 P300 (мкВ) у больных с артериальной гипертензией (АГ) и в контрольной группе

Канал	Контрольная группа (n=30)			Пациенты с АГ (n=31)		
	Me (Q1-Q3)	M (s)	p*	Me (Q1-Q3)	M (s)	p*
F3	21,5 (18-27)	22,40 (5,035)	0,275	16 (15-18)	17,13 (4,104)	0,006
F4	21,5 (19-25)	22,17 (5,193)	0,614	17 (14-18)	16,52 (3,802)	0,115
Fz	25,0 (20-28)	23,80 (5,604)	0,537	18 (16-20)	18,42 (4,217)	0,397
C3	21,0 (18-24)	21,33 (4,466)	0,505	17 (15-19)	17,52 (4,493)	0,041
C4	20,5 (18-24)	20,60 (3,882)	0,808	17 (15-19)	16,87 (3,774)	0,113
Cz	23,0 (19-26)	22,40 (5,684)	0,586	18 (15-21)	18,65 (4,687)	0,158

Примечание: \* – при  $p < 0,05$  отличие распределения от нормального рассматривали как значимое.

ние внутриполушарного соотношения показателей между каналами F3/C3, F4/C4, Fz/Cz. С этой целью были рассчитаны



**Рис. 1.** Исследование КВП P300 у здорового испытуемого А., 38 лет. Этап обработки многоканальной записи: значимые стимулы с разложением на четные и нечетные. Справа приведены показатели К%

соотношения показателей ЛП P300 и амплитуд зубца N2–P3 в соседних отведениях парасагитально у пациентов с АГ и контрольной группы (табл. 3). Были выявлены статистически значимые различия соотношений A F4/A C4 ( $p=0,037$ , критерий Стьюдента); ЛП Fz/ЛП Cz, A F3/A C3 и A Fz/A Cz ( $p<0,05$ , критерий Манна–Уитни). Распределения показателей ЛП F3/ЛП C3 и ЛП F4/ЛП C4 в группах здоровых лиц и больных с АГ достоверно не отличались. Таким образом, были выявлены различия ЛП и A соотношения Fz/Cz.

Отчетливо видно, что ЛП P300 в лобно-прецентральных каналах F3, F4, Fz несколько меньше, чем в центральных каналах C3, C4, Cz при анализе соотношений по каждой из гемисфер. Анализ соотношения амплитуд демонстрирует нерезкое преобладание лобно-прецентральных отведений над центральными по полушариям и по сагитальной линии у здоровых лиц. Однако такие межрегионарные отличия у здоровых испытуемых являются минимальными, что, возможно, обусловлено тесными интегративными связями структур, участвующих в генерации когнитивных процессов [2], и могут явиться ориентиром для выявления нарушений в случае развития патологических состояний, нарушающих эти связи.

В Украине достаточно распространено предубеждение, что когнитивным нарушениям подвержены лишь пациенты, обращающиеся к неврологам. В то же время, общепризнанной является роль АГ – наиболее распространенного неинфекционного заболевания – в формировании поражения головного мозга [7]. Безусловно, существует потребность в разработке инструментов ранней диагностики когнитивных нарушений, которые могут предшествовать формированию тяжелых мозговых осложнений. Полученные данные свидетельствуют о том, что у пациентов с АГ на фоне снижения амплитуд как в центральных, так и в прецентральных областях, нивелируются амплитудные различия между соседними областями и даже наблюдается инверсия соотношения амплитуд в пользу центральных отведений за счет более значительного уменьшения амплитуд в лобно-прецентральных областях. Очевидно, эти данные могут быть использованы для диагностики легких и умеренных когнитивных нарушений у пациентов с АГ.

В современном мире наиболее частыми непосредственными причинами деменции у взрослых являются болезнь Альцгеймера (БА) – от 50 до 60% случаев, сосудистая деменция – 20%, в остальных 15–20% случаев сосудистая деменция может сочетаться с БА [3]. Наиболее распространенными причинами сосудистой деменции являются АГ, атеросклероз экстра- и интракраниальных артерий, а также сахарный диабет [6, 8, 15, 16]. Наличие сосудистых заболеваний в сочетании с метаболическими факторами риска непосредственно приводят к поражению головного мозга (диффузному вследствие хронической ишемии, так и различных зон головного мозга вследствие «немых» лакунарных инфарктов), а также способствуют формированию и прогрессированию нейродегенеративных изменений. Следует также помнить о том, что при наличии умеренных когнитивных нарушений, которые, казалось бы, не вызывают у пациентов тяжелой социальной дезадаптации, смертность при этом в 2,4 раза выше, чем

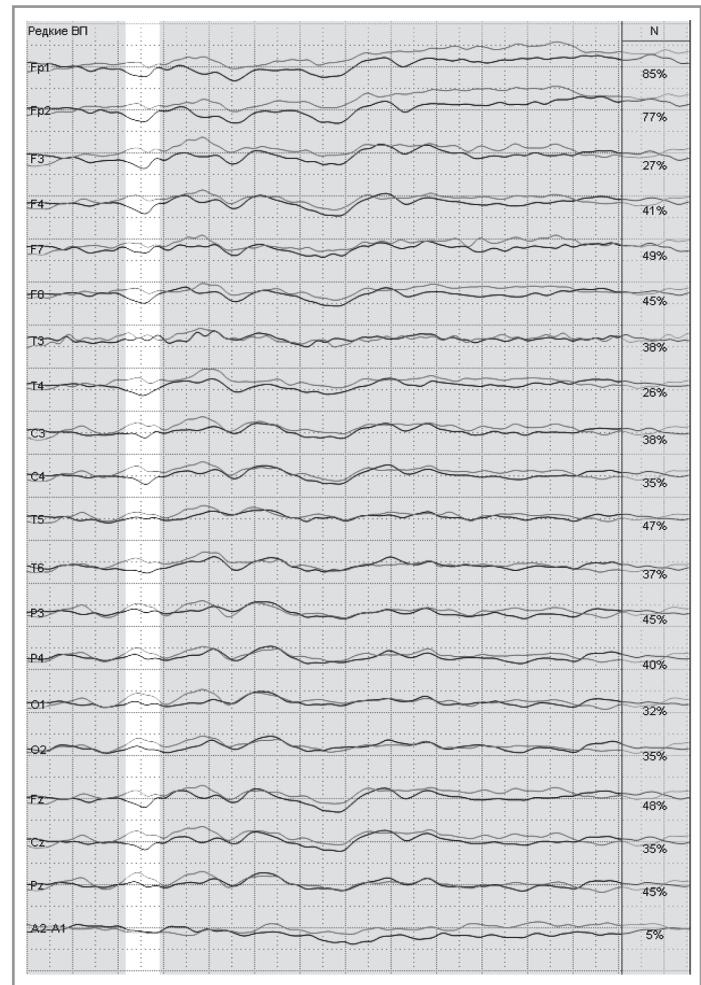


Рис. 2. Исследование КВП P300 у пациента П., с артериальной гипертензией, 40 лет. Этап обработки многоканальной записи: значимые стимулы с разложением на четные и нечетные. Справа приведены показатели К%

Таблица 3. Характеристика параметров распределения центрально-прецентральных соотношений показателей латентного периода и амплитуд в группах здоровых и пациентов с артериальной гипертензией

Соотношение показателей	Контрольная группа (n=30)			Пациенты с АГ (n=31)		
	Me (Q1–Q3)	M (s)	p*	Me (Q1–Q3)	M (s)	p*
ЛП F3/ЛП C3	0,986 (0,975–0,993)	0,980 (0,026)	<0,001	0,987 (0,969–1,000)	0,980 (0,028)	0,002
ЛП F4/ЛП C4	0,988 (0,975–0,993)	0,979 (0,030)	<0,001	0,985 (0,964–0,996)	0,979 (0,034)	<0,001
ЛП Fz/ЛП Cz	0,986 (0,976–0,993)	0,983 (0,032)	<0,001	1,000 (1,000–1,000)	0,995 (0,024)	<0,001
A F3/A C3	1,00 (1,000–1,115)	1,050 (0,095)	0,008	1,000 (0,888–1,062)	0,988 (0,113)	0,220
A F4/A C4	1,072 (1,00–1,176)	1,074 (0,137)	0,944	1,000 (0,894–1,071)	0,993 (0,158)	0,668
A Fz/A Cz	1,045 (1,00–1,153)	1,083 (0,173)	0,004	0,960 (0,900–1,076)	0,999 (0,126)	0,010

Примечание: \* – при  $p<0,05$  отличие распределения от нормального рассматривали как значимое; АГ – артериальная гипертензия, ЛП – латентный период, А – амплитуда.

у лиц такого же возраста в популяції [8]. Поєтому зростає значимість ранньої діагностики і ефективного лічення цих захворювань, що дозволяє зберегти компенсаторні можливості і здатності до ауторегуляції судинного русла, дозволяючи затримати розвиток когнітивних порушень.

Виділяють корковий і підкорковий типи порушень. При цьому більш значиме удлиннение латентності і зниження амплітуди, а також зміна показателя ЛП P300/A P300 відзначається при корковому типі ураження [3]. В даній роботі при вивченні змін підкоркового типу у хворих з АГ вивчені міжрегіонарні співвідношення латентних періодів і амплітуд попарно в кожному півшарі відповідно.

Небольша стоимость, неінвазивність і незначительні витрати часу на дослідження КВП P300, об'єктивність методики, її інформативність і чутливість дозволяють використовувати цей метод для оцінки ураження головного мозку як органу-мишені у хворих з АГ і додатковими факторами ризику. Крім того, динамічне спостереження за показателями КВП P300 може бути одним з орієнтирів при оцінці ефективності антигіпертензивної терапії. Безумовним достоїнством методики КВП P300 є наявність чітких вікових нормативів [3, 14]. Визначеною обмеженням дослідження є те, що виявлені когнітивні порушення могли бути обумовлені не тільки АГ, але і іншими факторами, такими як перенесений «немий» інсульт, ЧМТ, дегенеративні захворювання центральної нервової системи [2, 3, 5, 15]. Безумовно, для вивчення відносного внеску кожного з цих факторів, а також визначення можливості оцінки впливу антигіпертензивних засобів на когнітивні функції необхідно проведення спеціально організованого дослідження з залученням значально більшої кількості пацієнтів.

## Выводы

У пацієнтів з АГ виявлені зміни показателів латентних періодів і амплітудних показателів когнітивних викликаних потенціалів P300 по всім аналізованим каналам. Ці зміни були найбільш виражені в лобно-прецентральних відведеннях, що вказує на більш раннє змінення нейрональної активності на фоні судинних порушень в цих областях. В той же час, використані опросники не дозволили виявити порушень когнітивних функцій в порівнюваних групах. Отримані дані свідчать про можливість застосування методу когнітивних викликаних потенціалів P300 для діагностики ураження мозку як органу-мишені у пацієнтів з АГ.

## Список использованной литературы

1. Васильева Н.Ю., Жаринов О.И., Епанчинцева О.А., Столяров Г.С. Применение вызванных потенциалов головного мозга для изучения когнитивных функций // Укр. мед. часопис. – 2013. – №4. – С. 171–175.
2. Гордеев С.А. Применение метода эндогенных связанных с событиями потенциалов мозга P 300 для исследования когнитивных функций в норме и клинической практике // Физиология человека. – 2007. – Т. 33, №2. – С. 121–133.
3. Гнездицкий В.В., Корелина О.С. Атлас по вызванным потенциалам мозга. – Иваново, 2011. – 532 с.
4. Кропотов Ю.Д. Количественная ЭЭГ, когнитивные ВП мозга человека и нейротерапия: пер. с англ. «Quantitative EEG, event related potentials and neurotherapy». – Донецк, Заславский, 2010. – 512 с.
5. Сиренко Ю.Н., Радченко Г.Д., Шараяевский О.А. и др. Прогрессирование поражения мозга у пациентов с тяжелой артериальной гипертензией на фоне антигипертензивной терапии // Укр. кардіол. журн. – 2007. – №5. – С. 81–90.
6. Сиренко Ю.М., Радченко Г.Д. Профилактика уражень мозку при артеріальній гіпертензії // Артеріальна гіпертензія. – 2010. – №2. – С. 56–72.
7. Настанова з артеріальної гіпертензії / За ред. В.М. Коваленка, Є.П. Свіщенко, Ю.М. Сиренка. – К.: Моріон, 2010. – 492 с.
8. Судинні когнітивні розлади: нове в діагностиці і ліченні // Здоров'я України. – 2009. – №5/1. – С. 30–32.
9. Dubois B., Slachevsky A., Litvan I., Pillon B. The FAB: a Frontal Assessment Battery at bedside // Neurology. – 2000. – Vol. 55, №11. – P. 1621–1626.
10. IFSECN, International Federation of Societies for Electroencephalography and Clinical Neurophysiology. Recommendations for the practice of clinical neurophysiology. – Amsterdam, New York: Elsevier, 1993. – 191 p.
11. Golob E.J. Auditory event-related potentials during target detection are abnormal in mild cognitive impairment // Clin. Neurophysiol. – 2002. – Vol. 113. – P. 151.
12. Kaffashian S., Guravot A., Nabi H. et al. Predictive utility of the Framingham General Cardiovascular Disease Risk Profile for cognitive function: evidence from the Whitehall Study. Presented at: 63rd American Academy of Neurology Annual Meeting. Honolulu, HI, USA, 6–19 April 2011 // Clin. Lipidol. – 2011. – Vol. 6 (2). – P. 128.
13. Folstein M.F., Folstein S.E., McHugh P.R. Mini-Mental State: a practical guide for grading the mental state of patients for the clinician // J. Psychiatr. Res. – 1975. – Vol. 12. – P. 189–198.
14. Sandra S. et al. Executive functions and P300 latency in elderly depressed patients and control subjects // Am. J. Geriatr. Psychiatry. – 2000. – Vol. 8. – P. 57–65.
15. Van den Berg E., Reijmer Y. D., de Bresser J. A 4 year follow-up study of cognitive functioning in patients with type 2 diabetes mellitus // Diabetologia. – 2010. – Vol. 53. – P. 58–65.
16. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) // Eur. Heart J. – 2013. – Vol. 34. – P. 2159–2219.

## Резюме

### Застосування викликаних потенціалів головного мозку для діагностики порушення когнітивних функцій у пацієнтів з артеріальною гіпертензією

Н.Ю. Васильєва, О.Й. Жарінов, О.А. Епанчинцева, Г.С. Столяров

Метою дослідження є вивчення чутливості методу викликаних потенціалів P300 для раннього виявлення когнітивних порушень у хворих з артеріальною гіпертензією (АГ). Проведено обстеження 31 пацієнта з АГ 1–3-го ступеня та 30 здорових осіб. У всіх обстежених вивчали викликані потенціали P300, а також здійснювали тестування за опитувальниками MMSE і батареї лобної дисфункції. У пацієнтів з АГ виявлено статистично значуще збільшення тривалості латентних періодів та зниження амплітудних показників за усіма проаналізованими каналами, а саме: Fz, F3, F4, C3, Cz, C4. Порушення були найбільш виражені у лобно-прецентральних відведеннях. Виявлено зміни міжрегіонарних співвідношень показників латентних періодів та амплітуд. Водночас застосування викликаних опитувальників не дозволило виявити порушення когнітивних функцій.

**Ключові слова:** артеріальна гіпертензія, викликані потенціали головного мозку, метод P300, когнітивні функції

## Summary

### Usage of Brain Evoked Potentials for Diagnosis of Cognitive Impairment in Patients with Arterial Hypertension

N.Yu. Vasilyeva, O.J. Zharinov, O.A. Epanchintseva, G.S. Stolyarov

The aim of the research was to investigate sensitivity of the brain evoked potentials P300 for detection of cognitive impairment in patients with arterial hypertension (AH). The study included 31 patients with AH 1-3 stage and 30 healthy subjects. Evoked potentials P300, as well as MMSE and battery of frontal dysfunction questionnaires were studied in all subjects. Statistically significant increase of the latent period duration and reduced amplitude parameters for the analyzed channels Fz, F3, F4, C3, Cz, C4 were revealed in patients with AH, compared to the control group. The most important changes were manifested in the fronto-precentral leads. The change of the interregional ratio values of the latencies and amplitudes were found. At the same time, the use of the questionnaires didn't reveal the cognitive impairment.

**Key words:** arterial hypertension, brain evoked potentials, method P300, cognitive functions