

Транслюминальная баллонная ангиопластика со стентированием позвоночных артерий: клинические и нейрофизиологические аспекты

М.Ю.Максимова[✉], С.И.Скрылев, Ж.Н.Сермагамбетова, П.А.Федин, А.Ю.Кощеев, В.Л.Щипакин, И.А.Синицын

ФГБНУ Научный центр неврологии. 125367, Россия, Москва, Волоколамское ш., д. 80

Транслюминальная баллонная ангиопластика (ТБА) со стентированием позвоночных артерий (ПА) является эндоваскулярным вмешательством, направленным на улучшение кровоснабжения головного мозга, с низким риском развития осложнений и длительным клиническим эффектом. **Цель исследования** – клинико-нейрофизиологическая оценка эффективности ТБА со стентированием ПА. Проведены исследование качества жизни и мониторинг акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП) у 50 пациентов (средний возраст 64±6 лет) с гемодинамически значимым атеростенозом экстракраниальной части ПА. В когорте больных до стентирования ПА наблюдались низкие показатели качества жизни. При анализе параметров АСВП выявлено их изменение в виде удлинения межпикового интервала I–V и латентного периода V пика, уменьшения амплитуды I пика. После ТБА со стентированием ПА наблюдалось укорочение латентного периода V пика (по сравнению с предоперационным периодом), что свидетельствует об улучшении проводящих функций ствола мозга. Через 6 мес после стентирования ПА выявлено повышение показателей качества жизни пациентов в физической и психологической сферах.

Ключевые слова: транслюминальная баллонная ангиопластика со стентированием позвоночных артерий, эндоваскулярные методы лечения, атеростеноз позвоночных артерий, коротколатентные акустические стволовые вызванные потенциалы, качество жизни.

[✉]ncnmaximova@mail.ru

Для цитирования: Максимова М.Ю., Скрылев С.И., Сермагамбетова Ж.Н. и др. Транслюминальная баллонная ангиопластика со стентированием позвоночных артерий: клинические и нейрофизиологические аспекты. *Consilium Medicum*. 2016; 18 (9): 32–36.

Transluminal balloon angioplasty with stenting of vertebral arteries: clinical and neurophysiological aspects

M.Yu.Maximova[✉], S.I.Skrylev, Zh.N.Sermagambetova, P.A.Fedin, A.Yu.Koshcheev, V.L.Shchipakin, I.A.Sinicyn

Research Center of Neurology. 25367, Russian Federation, Moscow, Volokolamskoe sh., d. 80

Transluminal balloon angioplasty with stenting of vertebral arteries (VA) is an effective endovascular technique for improving cerebral blood flow with a low complication rate and good long-term results. The aim of this study was to assessment of quality of life and brainstem disfunction in patients after transluminal balloon angioplasty with stenting of VA. Study group included 50 patients (mean age, 64±6 years) with hemodynamically significant of extracranial VA stenosis. In a cohort of the patients included in research low indicators of life quality were observed before stenting of VA. Patients with hemodynamically significant of extracranial VA stenosis had brainstem auditory evoked potentials abnormalities including elongation of interpeak intervals I-V and V peak latency, reducing I peak amplitude. After transluminal balloon angioplasty with stenting of VA revealed a shortening V peak the latency (compared to preoperative period), reflecting the improved of the brainstem conductive functions. In 6 months after stenting of vertebral arteries indicators of life quality are raised in physical and psychological spheres.

Key words: transluminal balloon angioplasty with stenting of vertebral arteries, endovascular treatment, atherostenosis of vertebral arteries, short latency brainstem auditory evoked potentials, quality of life.

[✉]ncnmaximova@mail.ru

For citation: Maximova M.Yu., Skrylev S.I., Sermagambetova Zh.N. et al. Transluminal balloon angioplasty with stenting of vertebral arteries: clinical and neurophysiological aspects. *Consilium Medicum*. 2016; 18 (9): 32–36.

Нарушения кровообращения в вертебробазиллярной системе (ВБС) часто имеют гемодинамический характер и составляют 30% всех нарушений мозгового кровообращения (НМК) и 70% транзиторных ишемических атак [1, 2]. Прогрессирование вертебробазиллярной недостаточности (ВБН) сопровождается снижением качества жизни (КЖ) и приводит к социальной дезадаптации.

Наряду с модификацией образа жизни, использованием антиагрегантов и статинов стратегическим направлением профилактики инсульта в ВБС является хирургическое лечение. Получены убедительные доказательства снижения риска развития инсульта после восстановления кровотока в стенозированном сегменте позвоночных артерий (ПА) [1, 3].

Эндоваскулярное лечение в последние годы стало альтернативой открытым хирургическим вмешательствам, так как является малоинвазивным видом реконструктивной операции с низким интра- и послеоперационным риском развития осложнений, а также клиническим эффектом [4, 5]. Особое место занимает транслюминальная баллонная ангиопластика (ТБА) со стентированием ПА. Этот вид реконструктивной операции применяется наиболее часто. Практически всегда удается восстановить кровоток. Ранее проведенный анализ результатов стентирования ПА выявил отсутствие развития в раннем и позднем послеоперационном периоде острых НМК, инфаркта миокарда, летальных случаев и регресс клинических проявлений ВБН [6].

Традиционными методами оценки результатов ТБА со стентированием ПА являются состояние мозгового кровотока, клиническое состояние пациентов, развитие цереброваскулярных и кардиальных осложнений в интра- и послеоперационном периоде, летальность.

Проспективные рандомизированные исследования (CAVATAS, VAST, SSYLVA) доказали преимущество хирургического лечения перед медикаментозным в профилактике инсульта при атеростенозе ПА [4, 7, 8]. При стентировании устья ПА у большинства пациентов наблюдается непосредственный клинико-ангиографический эффект, заключающийся в устранении стеноза артерии, регрессе клинических проявлений недостаточности кровообращения в ВБС и снижении риска развития инсульта.

В последние годы появился еще один критерий оценки эффективности хирургического лечения – КЖ, который является интегральным показателем общего состояния здоровья, основанным на субъективном восприятии пациентом своего физического, социального и психического благополучия [1, 9].

Исследование акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП) нашло применение в клинической практике при диагностике доклинических стадий ВБН. Наибольшее клиническое значение имеют такие параметры АСВП, как нестабильность ответа, удлинение латентного периода и межпиковых интервалов [10].

Цель исследования – клинико-нейрофизиологическая оценка эффективности ТБА со стентированием ПА.

Таблица 1. Клиническая значимость изменений КЖ по SF-36, version 2.0

Шкала	Пороги различий клинической значимости изменений, баллы		
	минимальная значимость	средняя значимость	значительно выраженная значимость
PF	10–15	25–30	35
RP	12,5–25	31,25–37,5	43,75–50
BP	20–40	40	60
GH	15–20	30–35	45
VT	18,75–25	31,25–50	43,75–68,75
SF	25–37,5	37,5–62,5	50–75
RE	16,7–25	33,3	50
MH	15–20	25–30	45

Материалы и методы

Исследование проводилось в отделении сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ «Научный центр неврологии». За период с 2014 по 2015 г. транслюминальная ангиопластика со стентированием ПА выполнена 50 пациентам с ВБН, обусловленной гемодинамически значимыми стенозами экстракраниальной части ПА. Из них было 40 мужчин (средний возраст 67±8 лет) и 10 женщин (средний возраст 64±6 лет).

В исследование не включались пациенты с постоянной формой мерцательной аритмии, постоянной электрокардиостимуляцией, декомпенсированной соматической патологией.

Изучение клинической картины заболевания и определение показаний к хирургическому лечению осуществлялось на основании данных анамнеза, исследования соматического и неврологического статуса, результатов дополнительных методов исследования, а также международных рекомендаций «Принципы ведения пациентов с заболеваниями сонных и позвоночных артерий» [11].

Диагноз недостаточности кровотока в артериях ВБС основывался на характерном симптомокомплексе, объединяющем несколько групп клинических симптомов. Это зрительные и глазодвигательные расстройства, нарушения статики и координации движений, вестибулярные нарушения. Инфаркт в ВБС ранее перенесли 16 пациентов. Все они обследованы отоневрологом. Патология периферического участка слухового анализатора была исключена.

Диагностика выраженности структурных изменений экстра- и интракраниальных артерий основывалась на данных дуплексного сканирования (Logiq 9 GE, США) и спиральной компьютерной ангиографии.

Для определения локализации и характера изменений головного мозга применялась магнитно-резонансная томография (Magnetom Symphony 1,5 Тл, Siemens), включая режим диффузионно взвешенных изображений, до, в течение 24 ч после операции и в отдаленном послеоперационном периоде (через 6 мес).

В отдаленном послеоперационном периоде были обследованы 50 пациентов. Средний срок наблюдения составил 6 мес.

Во всех случаях после стентирования отмечены восстановление кровотока в стенозированной ПА и регресс неврологических симптомов ВБН. В интра- и послеоперационном периодах случаев острого НМК, инфаркта миокарда или летального исхода не наблюдалось.

Для оценки КЖ пациентов применялась анкета-опросник SF-36 (русскоязычная версия: <http://atio-irk.ru/attachments/article/78/sf36.pdf>; компьютерная программа «Тест качества жизни SF-36»: <http://atio-irk.ru/attachments/article/78/sf36.zip>) до и через 6 мес после стентирования ПА.

Анкета-опросник SF-36 состоит из 36 вопросов, сгруппированных в 8 шкал:

1. Физическое функционирование (PF). Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о том, что физические возможности пациента значительно снижены.

2. Роль физическое функционирование (RP) – влияние физического состояния пациента на повседневную деятельность. Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о значительных ограничениях в профессиональной деятельности и ведении домашнего хозяйства.

3. Интенсивность боли (P). Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о том, что боль значительно ограничивает активность пациента.

4. Общее состояние здоровья (GH) – оценка больным состояния своего здоровья в настоящий момент.

5. Жизненная активность (VT). Низкий балл по этой шкале свидетельствует об утомлении пациента, снижении активности.

6. Социальное функционирование (SF) – социальная активность, эмоциональная и физическая способность пациента общаться с другими людьми. Низкие показатели свидетельствуют о значительном ограничении социальных контактов, снижении уровня общения в связи с ухудшением физического и эмоционального состояния пациента.

7. Роль эмоциональное функционирование (RE) – влияние эмоционального состояния пациента на повседневную деятельность. Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о значительных ограничениях в повседневной деятельности.

8. Психическое здоровье (MH). Низкие показатели по этой шкале свидетельствуют о депрессивных, тревожных состояниях, психическом неблагополучии.

Результаты выражаются в баллах от 0 до 100 по каждой из 8 шкал. Чем выше балл по SF-36, тем лучше показатель КЖ.

Шкалы физического функционирования, ролевого физического функционирования интенсивности боли, общего состояния здоровья формируют «физический компонент здоровья»; шкалы жизненной активности, социального функционирования, ролевого эмоционального функционирования и психического здоровья формируют «психологический компонент здоровья».

Динамика показателей КЖ по опроснику SF-36 оценивалась в соответствии с рекомендациями Комитета экспертов по определению клинической значимости изменений состояния здоровья у пациентов с сердечно-сосудистой патологией [9] (табл. 1).

Оценка состояния стволых функций проводилась с помощью АСВП перед операцией, в раннем (через 3 мес) и отдаленном (через 6 мес) послеоперационном периодах. Исследование выполнялось в лаборатории клинической нейрофизиологии ФГБНУ «Научный центр неврологии» на аппаратах VIKING-IV (Nicolet, США) и «Нейро-МВП» («Нейрософт», Россия). Регистрация АСВП производилась в соответствии со стандартными требованиями и рекомендациями В.В.Гнездицкого [10].

АСВП – метод регистрации биоэлектрической активности слуховой проводящей системы мозга в ответ на звуковые стимулы. Коротколатентные АСВП представляют со-

Показатели КЖ	До операции Ме [25 th ; 75 th], n=50	Через 6 мес после операции Ме [25 th ; 75 th], n=50	p
PF	20 [10; 28]	24 [16; 28]	0,001
RP	6 [5; 8]	42 [27; 58]	0,001
P	7 [5; 8]	6 [4; 7]	
GH	18 [10; 22]	19 [12; 23]	
VT	15 [10; 21]	16 [12; 22]	
SF	7 [5; 9]	7 [5; 9]	
RE	5 [4; 6]	39 [25; 50]	0,001
MH	18 [10; 23]	20 [12; 27]	0,001

Показатель	Норма	До операции (n=50)	Ранний послеоперационный период (n=50)	Отдаленный послеоперационный период (n=50)
<i>Ипсилатеральная сторона</i>				
Амплитуда I пика, мкВ	0,28	0,18* (0,005)	0,15* (0,005)	0,16* (0,005)
Латентность I пика, мс	1,7	1,64	1,65	1,62
Амплитуда III пика, мкВ	0,23	0,21	0,20	0,21
Латентность III пика, мс	3,9	3,79* (0,005)	3,76* (0,000)	3,74* (0,000)
Амплитуда V пика, мкВ	0,43	0,38	0,33	0,36
Латентность V пика, мс	5,7	5,8* (0,005)	5,5* (0,005); [0,002]	5,5* (0,005); [0,002]
<i>Контралатеральная сторона</i>				
Амплитуда I пика, мкВ	0,28	0,20	0,20	0,20
Латентность I пика, мс	1,7	1,58* (0,003)	1,58* (0,003)	1,55* (0,003)
Амплитуда III пика, мкВ	0,23	0,22	0,22	0,21
Латентность III пика, мс	3,9	3,78	3,68	3,64
Амплитуда V пика, мкВ	0,43	0,43	0,39	0,43
Латентность V пика, мс	5,7	5,75	5,63	5,7

*Указана медиана параметра. В круглых скобках – значимость отличия от нормы, в квадратных – значимость отличия от показателя в предоперационном периоде при использовании критерия знаковых рангов Вилкоксона.

бой несколько последовательных колебаний, которые называют компонентами или пиками.

Регистрация АСВП производилась при последовательной стимуляции короткими звуковыми щелчками каждого уха отдельно. Длительность стимуляции составляла 0,1 мс, интенсивность – 70 дБ над порогом слышимости, частота – 10 Гц, число усреднений – 4000. Активные электроды располагались на сосцевидных отростках, референтный электрод – на вертексе (Cz), электрод заземления – в области лба (Frz).

У здорового человека при достаточной интенсивности звукового стимула в первые 10 мс определяются 7 компонентов, которые обозначают римскими цифрами. Серия потенциалов наблюдается при последовательной стимуляции медуллопонтинного и понтомезэнцефального участков слухового пути.

Большинство исследователей придерживаются следующего мнения о происхождении отдельных компонентов АСВП:

- I пик – ответ дистальной части слухового нерва;
- II пик генерируется проксимальной (интракраниальной) частью слухового нерва и улитковыми ядрами;
- III пик – комплексом верхней оливы;
- IV и V пики – ответы акустических структур, в частности латеральной петли, на уровне верхних отделов мозга и среднего мозга;
- VI и VII генерируются нижними холмиками и медиальным коленчатый телом.

Латентные периоды (время появления после подачи стимула) I, III, V пиков, амплитуда I, III, V пиков, межпиковые интервалы (для оценки времени проведения на медуллопонтинном и понтомезэнцефальном участке) I–III,

III–V, I–V анализировались на ипсилатеральной (на стороне атеростеноза ПА) и контралатеральной стороне. Значимыми в динамике считали изменения амплитуды пиков на 20%, латентного периода АСВП – на 0,1 мс и более.

ТБА выполнялась в рентгенорадиологической операционной. Под местной анестезией раствором новокаина проводится пункция правой общей бедренной артерии и устанавливается проводник. Далее производится катетеризация аорты. Внутриартериально вводится гепарин. Выполняются аортография и селективная ангиография ветвей дуги аорты. В области атеростеноза ПА устанавливается система для имплантации стента и раскрывается стент. Далее производится замена системы доставки стента на дилатационный баллон и баллонная дилатация (8–10 АТМ, время дилатации – от 3 до 6 с).

Технический успех хирургического лечения включает доставку стента в область атеростеноза и его раскрытие. Были имплантированы 62 стента (12 пациентам проводилось стентирование обеих ПА). Использовались стенты с лекарственным покрытием (сиролимуном и такролимуном).

До операции и в послеоперационном периоде все пациенты получали двойную антиагрегационную терапию (ацетилсалициловая кислота в дозе 100 мг/сут в сочетании с клопидогрелом – 75 мг/сут), статины и гипотензивные препараты.

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБНУ «Научный центр неврологии». До проведения хирургического лечения от всех больных было получено информированное согласие.

Для статистической обработки данных использовался пакет SPSS 19.0. Различия между группами считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Таблица 4. Межпиковые интервалы АСВП

Показатель	Норма	До операции (n=50)	Ранний послеоперационный период (n=50)	Отдаленный послеоперационный период (n=50)
<i>Ипсилатеральная сторона</i>				
Межпиковый интервал I–III, мс	2,3	2,15* (0,002)	2,11* (0,002)	2,2* (0,005)
Межпиковый интервал III–V, мс	1,9	2,05	1,93	2,02
Межпиковый интервал I–V, мс	4,0	4,2* (0,002)	4,9* (0,000); [0,000]	4,2* (0,002)
<i>Контралатеральная сторона</i>				
Межпиковый интервал I–III, мс	2,3	2,14* (0,002)	2,21	2,21
Межпиковый интервал III–V, мс	1,9	2,02	1,9	1,98
Межпиковый интервал I–V, мс	4,0	4,16	4,12	4,19

*Указана медиана параметра. В круглых скобках – значимость отличия от нормы, в квадратных – значимость отличия от показателя в предоперационном периоде при использовании одновыборочного критерия знаковых рангов Вилкоксона.

Рис. 1. Динамика латентного периода основных пиков АСВП.

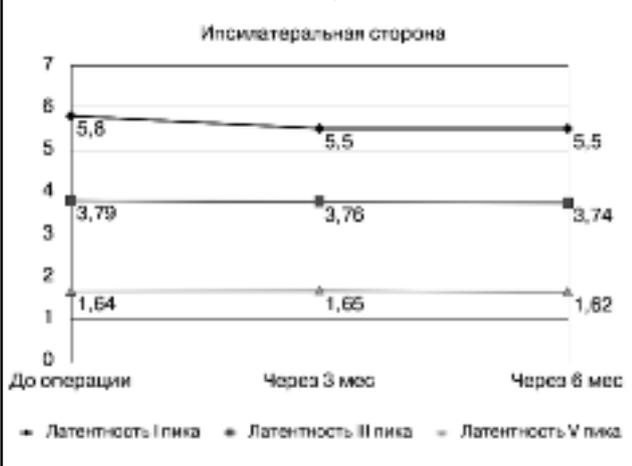


Рис. 2. Динамика межпиковых интервалов АСВП.



Результаты исследования

В когорте пациентов, включенных в исследование, до стентирования ПА наблюдались низкие показатели КЖ (табл. 2), что обусловлено тяжестью атеросклероза, выраженностью эмоционально-личностных нарушений, значительными ограничениями физической активности.

Показатели КЖ пациентов через 6 мес после стентирования ПА повышаются в психологической и физической сферах, что свидетельствует об эффективности этого метода хирургического лечения. Выявленные различия имеют среднюю клиническую значимость по шкалам ролевого эмоционального и физического функционирования (RE и RP).

У больных с атеростенозом ПА в предоперационном периоде на ипсилатеральной стороне наблюдались изменения АСВП в виде уменьшения амплитуды I пика, удлинения латентного периода V пика и укорочения латентного периода III пика (табл. 3).

Уменьшение амплитуды I пика может быть обусловлено нарушением функции дистальной части слухового нерва. Удлинение латентного периода V пика, возможно, связано с нарушением проведения импульса в области среднего мозга. Гиперактивность стволовых структур проявлялась в укорочении латентного периода III пика.

Выявленные патологические изменения параметров АСВП рассматриваются как признаки дисфункции слуховой проводящей системы и являются отражением функциональной дезинтеграции ствола мозга у больных с патологией ВБС, обусловленной гемодинамически значимым стенозом экстракраниальной части ПА.

Наиболее выраженные нарушения отмечались у пациентов, имеющих длительный анамнез ВБН и повторных острых НМК в ВБС.

После операции ТБА со стентированием ПА выявлено укорочение латентного периода V пика (по сравнению с предоперационным периодом), что свидетельствует об улучшении проводящих функций ствола мозга (см. табл. 3, рис. 1).

Второй тип изменений АСВП в виде слияния II и III или III и IV пиков, раздвоения пиков, расширения межпиковых интервалов встречался в пред- и послеоперационном периодах и расценивался как признак дисфункции ствола мозга (табл. 4).

У большинства больных выявлены удлинение межпикового интервала I–V и укорочение межпикового интервала I–III на ипсилатеральной стороне, что свидетельствует о нарушении функции слуховых структур на понтомезенцефальном участке. У 28 (56%) пациентов наблюдалось двустороннее нарушение функции слуховых проводящих путей.

Наиболее выраженное удлинение межпикового интервала I–V отмечено в раннем послеоперационном периоде (см. табл. 4, рис. 2). Увеличение межпиковых интервалов без уменьшения амплитуды пиков – часто обратимое явление в послеоперационном периоде, которое наблюдается при дисфункции ствола мозга [12]. В отдаленном послеоперационном периоде показатели межпикового интервала I–V не отличались от предоперационных показателей (см. табл. 4, см. рис. 2).

Заключение

Оценка КЖ является объективным многофакторным показателем после ТБА со стентированием ПА.

В когорте пациентов, включенных в исследование, до стентирования ПА наблюдались низкие показатели КЖ, которое в отдаленном послеоперационном периоде уве-

личивается преимущественно за счет физического и психического компонентов.

При анализе параметров АСВП у пациентов с патологией ВБС, обусловленной гемодинамически значимым атеростенозом ПА, выявлено нарушение проводящих функций ствола мозга и слухового анализатора.

Патологические изменения АСВП в виде удлинения межпикового интервала I–V и латентного периода V пика на стороне атеростеноза ПА отражают функциональную дезинтеграцию ствола мозга вследствие структурных изменений и разобщения функциональных связей.

Учитывая, что изменения АСВП у большинства пациентов с гемодинамически значимым атеростенозом ПА предшествуют прогрессированию клинической картины ВБН и развитию очаговых изменений мозга при магнитно-резонансной томографии, это может способствовать возможности прогнозировать эффективность эндоваскулярного лечения на основании результатов нейрофизиологического исследования.

После ТБА со стентированием ПА наблюдалось стойкое укорочение латентного периода V пика (по сравнению с предоперационным периодом), что свидетельствует об улучшении проводящих функций ствола мозга.

Литература/References

1. Сулина З.А., Гулевская Т.С., Максимова М.Ю., Моргунов В.А. Нарушения мозгового кровообращения: диагностика, лечение, профилактика. М.: МЕДпресс-информ; 2016. / Suslina Z.A., Gulevskaia T.S., Maksimova M.Iu., Morgunov V.A. Narusheniia mozgovogo krovoobrashcheniia: diagnostika, lechenie, profilaktika. M.: MEDpress-inform; 2016. [in Russian]
2. Пирадов М.А., Реброва О.Ю., Максимова М.Ю. Нейросетевой алгоритм диагностики патогенетических подтипов ишемического инсульта Журн. неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова. 2004; 104 (S12): 23–8. / Piradov M.A., Rebrova O.Iu., Maksimova M.Iu. Neurosetevoi algoritm diagnostiki patogeneticheskikh podtipov ishemicheskogo insulta Zhurn. nevrologii i psikiatrii im. S.S.Korsakova. 2004; 104 (S12): 23–8. [in Russian]
3. Алексян Б.Г., Анри М., Спиридонов А.А., Тер-Акопян А.В. Эндоваскулярная хирургия при патологии брахиоцефальных артерий. М.: Изд-во НЦССХ им. А.Н.Бакулева, 2001. / Alekian B.G., Anri M., Spiridonov A.A., Ter-Akopian A.V. Endovaskuliarnaia khirurgiia pri patologii brakhiosefalnykh arterii. M.: Izd-vo NTSSKh im. A.N.Bakuleva, 2001. [in Russian]
4. Ederle J, Bonati LH, Dobson J, Featherstone RL et al. CAVATAS Investigators. Endovascular treatment with angioplasty or stenting versus endarterectomy in patients with carotid artery stenosis in the Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study (CAVATAS): long-term follow-up of a randomised trial. *Lancet Neurol* 2009; 8 (10): 898–907; doi: 10.1016/S1474-4422(09)70228-5.
5. Jenkins JS, Patel SN, White CJ et al. Endovascular stenting for vertebral artery stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2010; 55 (6): 538–42; doi: 10.1016/j.jacc.2009.08.069.
6. Pocquet J, Jousset Y, Papon X et al. Surgery of the proximal vertebral artery. Indications and results. *J MalVasc* 2001; 26 (4): 237–42.
7. Compter A, van der Worp HB, Schonewille WJ et al. VAST: Vertebral Artery Stenting Trial. Protocol for a randomised safety and feasibility trial. *Trials* 2008; 9: 65; doi: 10.1186/1745-6215-9-65.
8. SYLVIA Study Investigators. Stenting of symptomatic atherosclerotic lesions in the vertebral or intracranial arteries (SYLVIA): Study results. *Stroke* 2004; 35 (6): 1388–92.
9. Новик А.А., Ионова Т.И., Кайнд П. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. СПб.: Нева; М.: Олма-Пресс, 2002. / Novik A.A., Ionova T.I., Kaind P. *Rukovodstvo po issledovaniu kachestva zhizni v meditsine*. SPb.: Neva; M.: Olma-Press, 2002. [in Russian]
10. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. М.: МЕДпресс-информ, 2003. / Gnezditskii V.V. *Vyzvannye potentsialy mozga v klinicheskoi praktike*. M.: MEDpress-inform, 2003. [in Russian]
11. Brott TG, Halperin JL, Abbara S et al. Guideline on the management of patients with extracranial carotid and vertebral artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57 (8): 516–94; doi: 10.1016/j.jacc.2010.11.005.
12. Guérit JM, Amantini A, Amodio P et al. Consensus on the use of neurophysiological tests in the intensive care unit (ICU): electroencephalogram (EEG), evoked potentials (EP), and electroneuromyography (ENMG). *Neurophysiol Clin* 2009; 39 (2): 71–83; doi: 10.1016/j.neucli.2009.03.002.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Максимова Марина Юрьевна – д-р мед. наук, проф., рук. отд-ния нарушений мозгового кровообращения ФГБНУ НЦН. E-mail: ncpnmaximova@mail.ru

Скрылев Сергей Иванович – д-р мед наук, рук. группы сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ НЦН

Сермагамбетова Жанна Нургазыевна – аспирантка ФГБНУ НЦН

Федин Павел Анатольевич – канд. мед. наук, и.о. рук. лаб. клинической нейрофизиологии, вед. науч. сотр. ФГБНУ НЦН

Кошечев Александр Юрьевич – врач группы сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ НЦН

Щипакин Владимир Львович – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. группы сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ НЦН

Синицын Иван Андреевич – врач группы сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ НЦН