

Интервенционные технологии в профилактике инсульта в вертебрально-базиллярной системе

Ж.Н.Сермагамбетова✉, М.Ю.Максимова, С.И.Скрылев, П.А.Федин, А.Ю.Кошечев, В.Л.Шипакин, И.А.Синицын

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

✉jane-doctor@mail.ru

За сравнительно короткий период существования интервенционные технологии стали неотъемлемой составляющей ангионеврологии. Транслуминальная баллонная ангиопластика (ТБА) со стентированием позвоночных артерий (ПА) является современным эндоваскулярным (малоинвазивным) вмешательством, направленным на улучшение кровоснабжения головного мозга и профилактику инсульта в вертебрально-базиллярной системе (ВБС), с низким риском развития осложнений и длительным клиническим эффектом. В настоящее время доказана эффективность проведения ТБА со стентированием ПА в отношении профилактики инсульта в ВБС наряду с модификацией образа жизни и терапевтическими мероприятиями. С расширением применения рентгенэндоваскулярных методов в лечении стенозов ПА в клинической практике все большую значимость приобретает необходимость проведения комплексной клинической оценки эффективности и безопасности хирургического лечения, что явилось основанием для проведения настоящего исследования. Эффективность стентирования ПА определялась с помощью оценки качества жизни (КЖ) больных и нейрофизиологического мониторинга. Оценка КЖ является самостоятельным объективным многофакторным показателем после хирургического лечения. Работа посвящена изучению КЖ 50 пациентов после ТБА со стентированием ПА. В когорте пациентов, включенных в исследование, до стентирования ПА наблюдались низкие показатели КЖ. Через 6 мес после стентирования ПА показатели КЖ пациентов повышаются в физической и психологической сферах. Мониторинг акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП) – это метод оценки состояния нейрофизиологических процессов в стволе мозга. Проведено исследование АСВП у 50 пациентов (средний возраст 64±6 лет) с гемодинамически значимым атеростенозом экстракраниальной части ПА. При анализе параметров АСВП у пациентов с патологией ВБС, обусловленной гемодинамически значимым атеростенозом ПА, выявлено изменение АСВП 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. Для атеростеноза ПА характерны признаки дисфункции ствола мозга с преобладанием на понтомезенцефальном уровне. После ТБА со стентированием ПА отмечается улучшение проводящих функций ствола мозга, что отражает стабилизацию стволовых функций после увеличения регионарного кровотока в ВБС.

Ключевые слова: стентирование позвоночных артерий, качество жизни, нейрофизиологический мониторинг.

Для цитирования: Сермагамбетова Ж.Н., Максимова М.Ю., Скрылев С.И. и др. Интервенционные технологии в профилактике инсульта в вертебрально-базиллярной системе. Consilium Medicum. 2017; 19 (2): 96–103.

Original research

Interventional technology in the prevention of the stroke in the vertebrobasilar system

Zh.N.Sermagambetova✉, M.Yu.Maksimova, S.I.Skrylev, P.A.Fedin, A.Yu.Koshcheev, V.L.Shchipakin, I.A.Sinityn

Research Center of Neurology. 125367, Russian Federation, Moscow, Volokolamskoe sh., d. 80

✉jane-doctor@mail.ru

Abstract

In a relatively short period of existence, interventional technology has become an integral component of angioneurology. 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. Quality of life assessment is an independent objective multiple-factor indicator of surgical treatment efficiency. The present article is devoted to study of life quality of 50 patients after transluminal balloon angioplasty with stenting of vertebral arteries. In a cohort of the patients included in research low indicators of life quality were observed before stenting of vertebral arteries. In 6 months after stenting of vertebral arteries indicators of life quality are raised in physical and psychological spheres. Monitoring of brainstem auditory evoked potentials (BAEP) is an additional method of an objective assessment of neurophysiological processes in brainstem. 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. Atherostenosis of vertebral arteries is characterized by signs of disfunction of brainstem, predominantly at pontomesencephal level. After transluminal balloon angioplasty with stenting of VA revealed the improved of the brainstem conductive functions.

Key words: stenting of vertebral arteries, quality of life, neurophysiological monitoring.

For citation: Sermagambetova Zh.N., Maksimova M.Yu., Skrylev S.I. et al. Interventional technology in the prevention of the stroke in the vertebrobasilar system. Consilium Medicum. 2017; 19 (2): 96–103.

Введение

Атеросклеротические стенозы являются наиболее частой формой патологии позвоночных артерий (ПА) и чаще локализируются в устье. Характерным признаком атеростеноза экстракраниальной части ПА является обычно длительный период преходящих нарушений кровообращения в вертебрально-базиллярной системе (ВБС). Клиническая симптоматика складывается из мозжечково-вестибулярных, зрительных, глазодвигательных, бульбарных, а также легких чувствительных и двигательных проводниковых нарушений. Преходящие стволовые симптомы от-

мечаются также в периоды восстановления и остаточных явлений после окклюзии одной из ПА, проявляясь в условиях, способствующих срыву компенсации нарушенного кровообращения.

На фоне преходящих стволовых нарушений происходит подострое или, несколько реже, медленно прогрессирующее, а иногда внезапное развитие стойких очаговых симптомов. Развитие очаговых симптомов происходит при этом в условиях недостаточности коллатерального кровоснабжения ствола, затылочных и височных долей мозга. Инсультообразное возникновение стойких очаговых нару-

шений наблюдается также в случаях распространения атеросклероза из экстра- в интракраниальную часть ПА или при возникновении атеросклероза базилярной артерии. Нарушения кровообращения в ВБС составляют 30% всех нарушений мозгового кровообращения (НМК) и 70% транзиторных ишемических атак [1].

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 ПА.

Эндovasкулярное лечение в последние годы стало альтернативой открытым хирургическим вмешательствам, так как является малоинвазивным видом реконструктивной операции с низким интра- и послеоперационным риском развития осложнений и длительным клиническим эффектом [2]. Особое место занимает транслюминальная баллонная ангиопластика (ТБА) со стентированием ПА. Этот вид реконструктивной операции применяется наиболее часто, и практически всегда удается восстановить кровоток.

ТБА со стентированием ПА – это динамично развивающееся направление современной ангионеврологии, сочетающее широкие возможности лучевой диагностики и опыт применения малоинвазивного хирургического лечения. Импульсом к развитию этого направления послужила наряду с совершенствованием инструментальной базы специализированных лечебных учреждений востребованность в новых, малоинвазивных технологиях [3].

Ранее проведенный анализ результатов стентирования ПА выявил отсутствие развития в раннем и позднем послеоперационном периоде острых НМК (ОНМК), инфаркта миокарда, летальных случаев и регресс клинических проявлений вертебробазилярной недостаточности [4].

Проспективные рандомизированные исследования (CAVATAS, VAST, SSYLIVA) доказали преимущество хирургического лечения над медикаментозным в профилактике инсульта при атеросклерозе ПА.

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

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 – качество жизни (КЖ), который является интегральным показателем общего состояния здоровья, основанным на субъективном восприятии пациентом своего физического, социального и психического благополучия [5]. В связи с этим изучение показателей КЖ у пациентов после стентирования ПА является важным и актуальным.

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

Цели исследования:

- Оценить КЖ пациентов после ТБА со стентированием ПА.
- Оценить нейрофизиологическую дисфункцию ствола мозга у пациентов с гемодинамически значимым атеросклерозом ПА с помощью АСВП в разные сроки ТБА стентированием ПА.

Материалы и методы

Исследование проводилось в отделении сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ «Научный центр неврологии». За период с 2014 по 2015 г. ТБА со стентированием ПА выполнена 50 пациентам с вертебробазилярной недостаточностью, 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, определение показаний к хирургическому лечению осуществлялось на основании данных анамнеза, исследования соматического и неврологического статуса, данных дополнительных методов исследования, согласно Национальным рекомендациям по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией (Российский согласительный документ, 2012) и международным рекомендациям «Руководящие принципы по ведению пациентов с заболеваниями сонных и позвоночных артерий» (T.Brott и соавт., 2011).

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 применялись магнитно-резонансная томография – МРТ (Magnetom Symphony 1,5 Тл, Siemens), включая режим диффузионно-взвешенных изображений, до операции, в течение 24 ч после операции и в отдаленном послеоперационном периоде (через 6 мес).

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 пациенты обследованы отоневрологом. Патология периферического участка слухового анализатора была исключена.

В отдаленном послеоперационном периоде были обследованы 50 пациентов. Средний срок наблюдения составил 6 мес. У 16 пациентов отмечено уменьшение выраженных клинических проявлений вертебробазилярной недостаточности. Лишь в 2 случаях произошло ухудшение состояния в виде нарастания выраженности кохлеовестибулярных нарушений. У 5 (10%) пациентов выявлено нарушение проходимости стента в результате гиперплазии неоинтимы, которое в 3 случаях имело бессимптомное течение.

Во всех случаях после стентирования отмечены восстановление кровотока в стенозированной ПА и регресс неврологических симптомов вертебробазилярной недостаточности.

В интра- и послеоперационном периодах случаев ОНМК, инфаркта миокарда или летального исхода не наблюдалось.

Для оценки КЖ пациентов применялась анкета-опросник SF-36 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.

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

Шкала	Пороги различий клинической значимости изменений, баллы		
	Минимальная значимость	Средняя значимость	Сильно 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
MN	15–20	25–30	45

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. Роловое 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 (MN). 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. 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 (табл. 1).

ТБА выполнялась в рентгеноперационной (рис. 1). Под местной анестезией раствором новокаина проводилась пункция аневризиса бедренной артерии и устанавливается проводник. Далее производится катетеризация аорты. Внутриаартериально вводится гепарин. Выполняются аортография и селективная ангиография ветвей дуги аорты (рис. 2, 3). 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 ат, время дилатации – от 3 до 6 с).

Технический успех хирургического лечения включает доставку стента в область атеростеноза и его раскрытие. Остаточным послеоперационным стенозом ПА считается стеноз 20% и менее (метод NASCET). Были имплантированы 62 стента (12 пациентам проводилось стентирование обеих ПА). Использовались стенты с лекарственным покрытием (сиролимусом и такролимусом).

До операции и в послеоперационном периоде все пациенты получали двойную антиагрегационную терапию (ацетилсалициловая кислота в дозе 100 мг/сут в сочетании

Таблица 2. Динамика показателей КЖ пациентов после ТБА со стентированием ПА

Показатели КЖ	До операции, Ме [25th; 75th] (n=50)	Через 6 мес после операции, Ме [25th; 75th] (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
MN	18 [10; 23]	20 [12; 27]	0,001

Рис. 1. Рентгеноперационная установка.**Рис. 2. Рентгенконтрастная ангиография до стентирования устья ПА.**

с клопидогрелом 75 мг/сут), статины и гипотензивные препараты.

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБНУ НЦН. До проведения хирургического

Таблица 3. Влияние НМК в ВБС на показатели КЖ пациентов после стентирования ПА

Показатели КЖ	До операции			После операции		
	Пациенты без НМК (n=34)	Пациенты с НМК (n=16)	p	Пациенты без НМК (n=34)	Пациенты с НМК (n=16)	p
PF	28 [22; 29]	10 [10; 11]	0,001	28 [25; 29]	15 [12; 18]	0,001
RP	7 [6; 8]	4 [4; 5]	0,001	76 [56; 98]	7 [6; 7]	0,001
P	6 [4; 8]	7 [5; 9]		5 [3; 6]	7 [4; 8]	
GH	18 [10; 22]	17 [9; 22]		19 [13; 23]	20 [11; 22]	
VT	18 [10; 23]	12 [10; 18]	0,001	20 [11; 22]	20 [12; 22]	
SF	8 [7; 9]	2 [2; 4]	0,002	8 [7; 9]	5 [4; 6]	0,002
RE	5 [4; 6]	5 [3; 6]		70 [60; 76]	5 [5; 6]	0,001
MH	22 [12; 25]	13 [8; 22]	0,001	23 [15; 27]	17 [12; 24]	0,001

Рис. 3. Рентгенконтрастная ангиография после стентирования устья ПА.



лечения от всех больных было получено информированное согласие. Продолжительность наблюдения за пациентами оставила 6 мес.

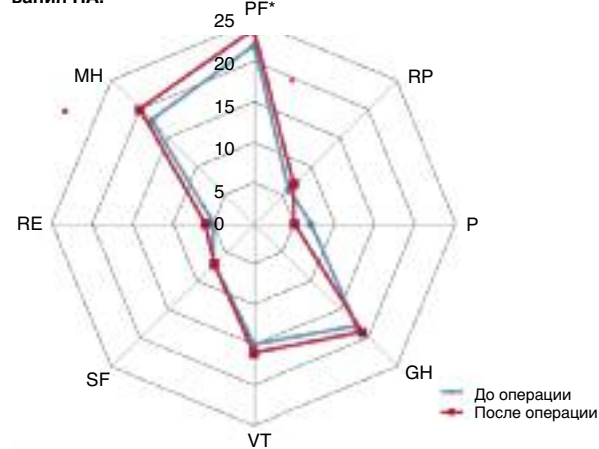
Статистический анализ проводился при помощи пакета SPSS 19.0. Различия между группами считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты

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.

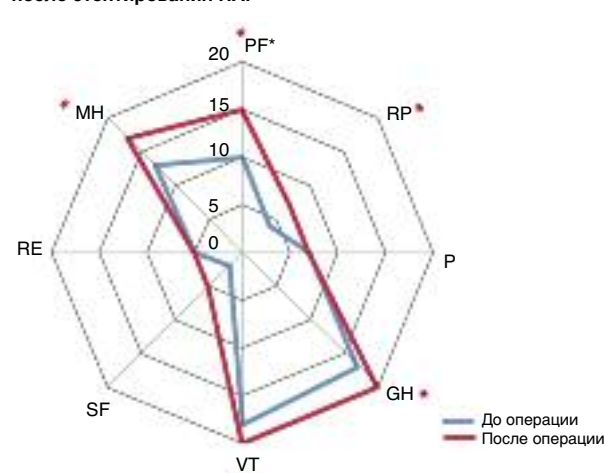
Показатели КЖ пациентов через 6 мес после стентирования ПА повышаются в психологической и физической сферах, что свидетельствует об эффективности этого метода хирургического лечения. Выявленные различия имеют среднюю клиническую значимость по шкалам ролевого эмоционального и физического функционирования (RE и RP) (рис. 4).

Рис. 4. Динамика показателей КЖ пациентов после стентирования ПА.



*показатели общего состояния здоровья (GH), жизненной активности (VT), психического здоровья (MH), физического функционирования (RP и PF)

Рис. 5. Динамика показателей КЖ пациентов с НМК в анамнезе после стентирования ПА.



ОНМК в ВБС ранее перенесли 16 (32%) пациентов. Пациенты, перенесшие НМК в ВБС, имели более низкие показатели КЖ по сравнению с группой пациентов без НМК в анамнезе (табл. 3).

После стентирования ПА в группе пациентов без НМК установлены клинически значимые положительные изменения показателей КЖ (RE и RP), что связано с улучшением мозгового кровообращения (см. табл. 3).

Таблица 4. Влияние развития АПЦИО на показатели КЖ пациентов в раннем послеоперационном периоде

Показатели КЖ	До операции	После операции		
	n=50	без АПЦИО (n=41)	с АПЦИО (n=9)	p
PF	22 [10; 28]	24 [18; 2]	18 [124; 28]	<<0,001
RP	6 [5; 8]	7 [7; 8]	7 [7; 8]	<<0,001
P	7 [5; 8]	5 [3; 7]	7 [5; 8]	<<0,001
GH	18 [10; 22]	18 [12; 23]	19 [14; 22]	<<0,001
VT	15 [10; 21]	17 [12; 22]	16 [10; 22]	<<0,001
SF	7 [5; 9]	8 [6; 9]	5 [4; 7]	0,002
RE	5 [4; 6]	6 [5; 6]	6 [5; 6]	<<0,001
MN	18 [10; 23]	21 [13; 27]	18 [10; 26]	<<0,001

Примечание. АПЦИО – асимптомные постпроцедуральные церебральные ишемические очаги.

Таблица 5. Влияние развития рестеноза на показатели КЖ пациентов в позднем послеоперационном периоде

Показатели КЖ	До операции (n=50)	После операции Отдаленный послеоперационный период		
		без рестеноза (n=45)	с рестенозом (n=5)	p
PF	22 [10; 28]	25 [17; 28]	17 [14; 24]	<<0,001
RP	6 [5; 8]	8 [7; 8]	7 [7; 7]	<<0,001
P	7 [5; 8]	5 [4; 7]	3 [2; 7]	<<0,001
GH	18 [10; 22]	18 [12; 23]	22 [13; 23]	<<0,001
VT	15 [10; 21]	18 [12; 22]	15 [19; 20]	<<0,001
SF	7 [5; 9]	7 [5; 9]	5 [4; 7]	0,002
RE	5 [4; 6]	6 [5; 6]	5 [5; 6]	<<0,001
MN	18 [10; 23]	20 [12; 27]	22 [10; 25]	<<0,001

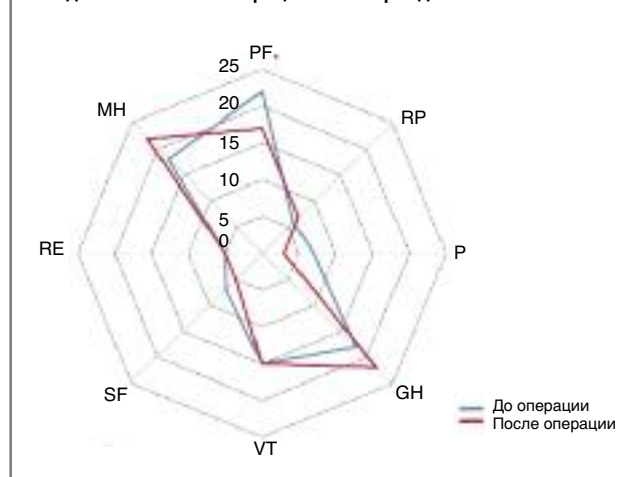
Рис. 6. Динамика показателей КЖ пациентов при развитии бессимптомных инфарктов мозга в раннем послеоперационном периоде.



У больных с НМК (рис. 5) после стентирования ПА отмечается увеличение показателей общего состояния здоровья (GH), жизненной активности (VT), психического здоровья (MN), физического функционирования (RP и RE). Однако в этой группе больных выявленные различия не имеют клинической значимости.

В последнее время помимо клинической оценки безопасности и эффективности хирургического вмешательства внимание исследователей привлекает развитие субклинических (бессимптомных) нарушений. Реконструктивные операции на внутренних сонных артериях и ПА связаны с риском развития бессимптомных инфарктов мозга. Клиническое значение этих инфарктов, в частности влияние их на КЖ, окончательно не определено. В проведенном исследовании у 9 (18%) пациентов в раннем послеоперационном периоде при диффузионно-взвешенной МРТ были выявle-

Рис. 7. Динамика показателей КЖ при развитии рестеноза ПА в отдаленном послеоперационном периоде.



ны инфаркты головного мозга, не сопровождающиеся неврологической симптоматикой. Инфаркты характеризовались малой величиной (от 1 до 18 мм) и локализовались в полушариях мозжечка. Единичные инфаркты были выявлены у 4 пациентов, множественные – у 5. Множественные инфаркты локализовались в полушариях мозжечка, в белом веществе полушарий большого мозга, подкорковых ядрах.

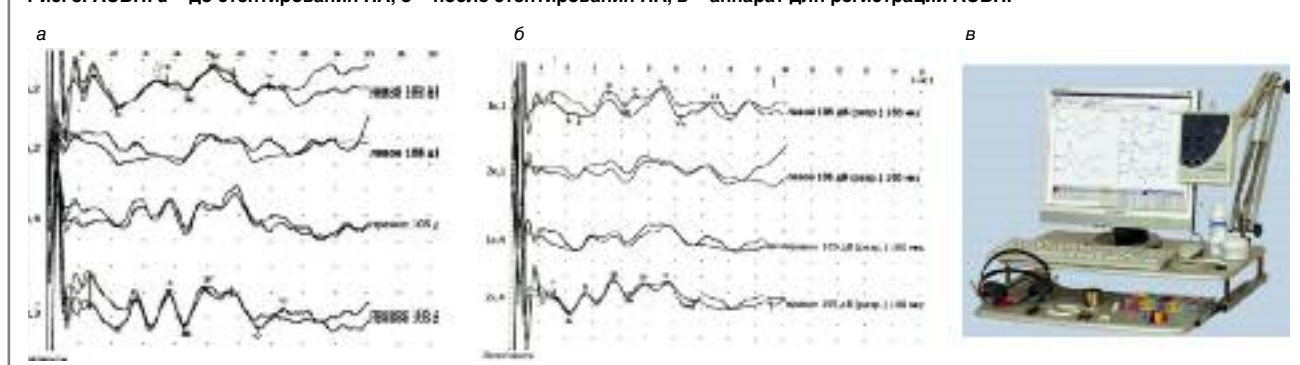
Отрицательная динамика показателей физического функционирования (PF) при развитии бессимптомных инфарктов мозга в раннем послеоперационном периоде не является клинически значимой. Возникновение бессимптомных инфарктов не влияет на динамику показателей КЖ больных после хирургического лечения (рис. 6).

Несмотря на непосредственные результаты стентирования (уровень технического успеха в восстановлении кро-

Таблица 6. Амплитуда и латентный период основных пиков АСВП

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

Рис. 8. АСВП: а – до стентирования ПА, б – после стентирования ПА, в – аппарат для регистрации АСВП.



вотка составляет 94–100%), частота развития рестеноза (повторный стеноз 50% и более) в послеоперационном периоде остается высокой. У 5 (10%) пациентов в отдаленном послеоперационном периоде обнаружен повторный атеростеноз ПА.

По данным разных авторов, частота развития рестеноза в течение 1-го года после эндоваскулярных вмешательств значительно варьирует и составляет от 1 до 48% [6].

В проведенном исследовании частота рестеноза ПА составила 10% (табл. 5). Развитие рестеноза сопровождалось снижением показателя физического функционирования (PF), динамика которого не оказывает существенного влияния на КЖ в отдаленном послеоперационном периоде (рис. 7).

Оценка состояния стволовых функций проводилась с помощью АСВП перед операцией, в раннем и отдаленном послеоперационном периодах. Исследование выполнялось в лаборатории клинической нейрофизиологии ФГБНУ НЦН на аппаратах Viking IV (Nicolet, США) и Нейро-МВП («Нейрософт», Россия) (рис. 8). Регистрация АСВП производилась в соответствии со стандартными требованиями и рекомендациями В.В.Гнездицкого [6].

АСВП – метод регистрации биоэлектрической активности слуховой проводящей системы мозга в ответ на звуковые стимулы. Коротколатентные АСВП представляют собой 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 (Fpz).

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 медулло-понтинного и понтomesэнцефалического 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 моста мозга и среднего мозга; VI и VII генерируются нижними холмиками и медиальными колленчатым телом.

Латентные периоды (время появления после подачи стимула) I, III, V пиков, амплитуда I, III, V пиков, межпиковые интервалы (для оценки времени проведения на медулло-понтинном и понтomesэнцефальном участке) I–III, III–V, I–V анализировались на ипсилатеральной (на стороне атеростеноза ПА) и на контралатеральной стороне. Значимыми в динамике считали изменения амплитуды пиков на 20%, латентного периода АСВП на 0,1 мс и более.

У больных с атеростенозом ПА в предоперационном периоде на ипсилатеральной стороне наблюдались изменения АСВП в виде уменьшения амплитуды I пика, удлине-

Таблица 7. 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

Рис. 9. Динамика амплитуды основных пиков АСВП: а – контралатеральная сторона; б – ипсилатеральная сторона.



Рис. 10. Динамика латентности основных пиков АСВП: а – ипсилатеральная сторона, б – контралатеральная сторона.

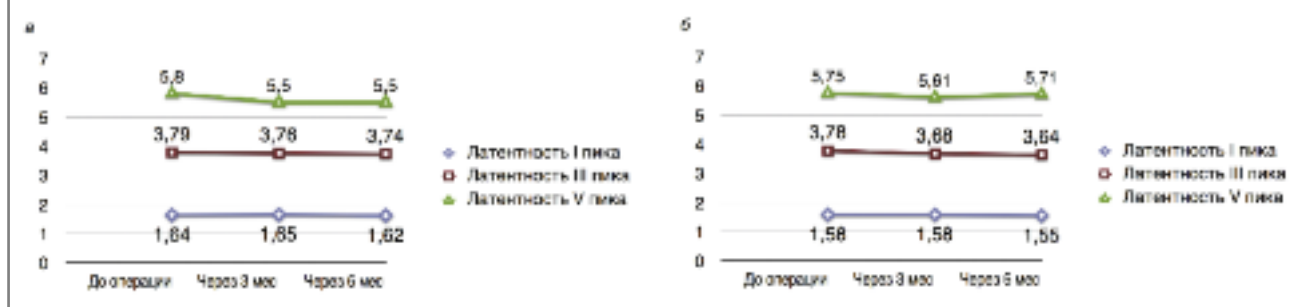
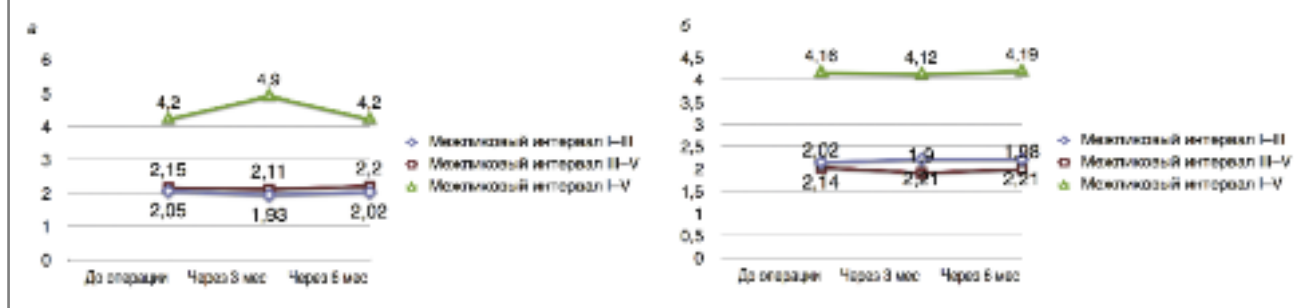


Рис. 11. Динамика межпиковых интервалов АСВП: а – ипсилатеральная сторона, б – контралатеральная сторона.



ния латентного периода V пика и укорочения латентного периода III пика.

Уменьшение амплитуды I пика может быть обусловлено нарушением функции дистальной части слухового нерва (рис. 9). Удлинение латентного периода V пика, возможно, связано с нарушением проведения импульса в области среднего мозга (рис. 10). 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 пато-

логией ВБС, обусловленной гемодинамически значимым стенозом экстракраниальной части ПА. Наиболее выраженные нарушения отмечались у пациентов, имеющих длительный анамнез вертебробазилярной недостаточности и повторных ОНМК 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. 1, рис. 4).

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.

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 (рис. 11). У 28 (56%) пациентов наблюдалось двустороннее нарушение функции слуховых проводящих путей.

Наиболее выраженное удлинение межпикового интервала I–V отмечено в раннем послеоперационном периоде. Увеличение межпиковых интервалов без уменьшения амплитуды пиков – часто обратимое явление в послеоперационном периоде, которое наблюдается при дисфункции ствола мозга [6]. В отдаленном послеоперационном периоде показатели межпикового интервала I–V не отличались от предоперационных показателей.

Заключение

Оценка КЖ является самостоятельным объективным многофакторным показателем после ТБА со стентированием ПА. В когорте пациентов, включенных в исследование, до стентирования ПА наблюдались низкие показатели КЖ. КЖ пациентов в отдаленном послеоперационном периоде увеличивается преимущественно за счет физического и психического компонентов. НМК в анамнезе, развитие бессимптомных инфарктов мозга и рестеноза ПА не оказывают отрицательного влияния на динамику КЖ в отдаленном послеоперационном периоде.

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 вертебробазилярной недостаточности и развитию очаговых изменений мозга при МРТ, 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. Суслина 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. 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.
3. Алекаян Б.Г., Анри М., Спиридонов А.А., Тер-Акопян А.В. Эндоваскулярная хирургия при патологии брахиоцефальных артерий. М.: Издательство НЦССХ им. А.Н.Бакулева, 2001. / Alekian B.G., Anri M., Spiridonov A.A., Ter-Akopian A.V. Endovaskuliarnaia khirurgiia pri patologii brakhiosefal'nykh arterii. M.: Izdatel'stvo NTSSKh im. A.N.Bakuleva, 2001. [in Russian]
4. Piotin M, Spelle L, Martin JB et al. Percutaneous transluminal angioplasty and stenting of the proximal vertebral artery for symptomatic stenosis. AJNR 2000; 4: 727–31.
5. Новик А.А., Ионova Т.И., Кайнд П. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. СПб.: Нева; М.: Олма-Пресс, 2002. / Novik A.A., Ionova T.I., Kaïnd P. Rukovodstvo po issledovaniu kachestva zhizni v meditsine. SPb.: Neva; M.: Olma-Press, 2002. [in Russian]
6. GuDrit JM, Amantini A, Amodio P 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.
7. 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]
8. 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.
9. Endovascular versus surgical treatment in patients with carotid stenosis in the carotid and vertebral artery transluminal angioplasty study (CAVATAS): a randomized trial. Lancet 2001; 357 (9270): 1729–37.
10. Jenkins JS, Patel SN, White CJ et al. Endovascular stenting for vertebral artery stenosis. J Am Coll Cardiol 2010; 55 (6): 538–42.
11. Lutsep HL, Barnwell SL, Maward M et al. Stenting of symptomatic atherosclerotic lesions in the vertebral or intracranial arteries (SYLVIA): Study results. Stroke 2003; 34: 253.
12. McCabe D, Pereira A, Clifton A et al. Restenosis after carotid angioplasty, stenting or endarterectomy in the carotid and vertebral artery transluminal angioplasty study (CAVATAS). Stroke 2005; 36 (2): 281–6.
13. Pocquet J, Jousset Y, Papon X et al. Surgery of the proximal vertebral artery. Indications and results. J Mal Vasc 2001; 26 (4): 237–42.
14. SSYLVA Study Investigators. Stenting of symptomatic atherosclerotic lesions in the vertebral or intracranial arteries (SSYLVA): Study results. Stroke 2004; 35 (6): 1388–92.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сермагамбетова Жанна Нургазыевна – аспирант отделения сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ НЦН. E-mail: jane-doctor@mail.ru

Максимова Марина Юрьевна – рук. 2-го неврологического отделения ФГБНУ НЦН

Скрылев Сергей Иванович – рук. отделения сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ НЦН

Федин Павел Анатольевич – рук. отделения клинической нейрофизиологии ФГБНУ НЦН

Кощеев Александр Юрьевич – врач сердечно-сосудистой хирургии отделения сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ НЦН

Щипакин Владимир Львович – ст. науч. сотр. отделения сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ НЦН

Синицын Иван Андреевич – врач-ангиохирург отделения сосудистой и эндоваскулярной хирургии ФГБНУ НЦН