

ЭКСТРА-ИНТРАКРАНИАЛЬНЫЙ АНАСТОМОЗ У ПАЦИЕНТОВ С СИМПТОМНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ В ПЕРВЫЕ ДНИ ПОСЛЕ ДЕБЮТА ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА НЕ УВЕЛИЧИВАЕТ КОЛИЧЕСТВО ГОСПИТАЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ. ПРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.

Чечулов П. В., Костеников А. Н., Беляев Д. А.,
Степанищев И. В., Парфенов В. Е.

ГБУ НИИ СП им. И. И. Джанелидзе

Современные консенсусы достаточно противоречивы в оценках необходимости выполнения операции экстра-интракраниального шунтирования (ЭИКМА) у пациентов с симптомной окклюзией внутренней сонной артерии (ВСА).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: Мы провели проспективное исследование с 79 пациентами, которым выполнили операцию ЭИКМА в острую стадию ишемического инсульта на фоне симптомной окклюзии ВСА. Пациенты были разделены на две группы: операция в сроки до 14 суток и позднее 14 суток от момента начала симптомов. Также мы рандомизировали их по типу наложения анастомозов: корковый (М4), двойной корковый (М3-М4) и глубокий с ветвями М2 среднемозговой артерии.

РЕЗУЛЬТАТЫ: Наше исследование не выявило достоверных отличий по количеству инсультов и смертельных исходов в группе ранней хирургии (< 14 суток), и в группе поздней хирургии (> 14 суток) в сроки до 30 дней после операции. Стоит отметить, что динамика критериев NIHSS была достоверно лучше в первой группе (< 14 суток) ($p = 0,049$). Также мы не нашли статистически достоверных различий между группами с корковыми и глубокими анастомозами. Зато было выявлена сильная корреляционная связь между диаметром поверхностной височной артерии и типом наложения анастомоза через 30 дней после оперативного вмешательства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Операция ЭИКМА выполненная в ранние сроки после дебюта ишемического инсульта не увеличивает частоту 30-дневных осложнений. Глубокий анастомоз с ветвями М2 среднемозговой артерии является безопасным и гемодинамически более оправданным.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЭИКМА; окклюзия внутренней сонной артерии; острый инсульт.

EXTRACRANIAL-INTRACRANIAL BYPASS IN PATIENTS WITH ACUTE SYMPTOMATIC OCCLUSION OF INTERNAL CAROTID ARTERY DOESN'T INCREASE HOSPITAL MORBIDITY OR MORTALITY. PROSPECTIVE STUDY.

Cechulov P. V., Kostenykov A. N., Belyaev D. A., Stepanischev I. V., Parfenov V. E.

Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine

OBJECTIVE: Current guidelines can't come to the conclusion concerning extracranial-intracranial bypass surgery (EICMA) in patients with symptomatic internal carotid occlusion (ICA).

METHODS: We performed prospective study of EICMA for 79 patients with acute ischemic stroke and symptomatic occlusion of ipsilateral ICA. Patients divided in two groups, according to the interval between the onset of symptoms and surgery: < 14 days or > 14 days. Also we stratified them in groups with one barrel STA-MCA bypass, two barrel STA-MCA bypass and deep STA-M2 bypass inside the Sylvian fissure.

RESULTS: Our study showed no significant difference in the 30-day combined stroke and mortality rate depending on whether EICMA was performed early or later than 14 days after the ischemic index event. Anyway, dynamic of NIHSS criteria was better in the early surgery group ($p = 0,049$). We didn't find significant difference between cortical M4 (one or two barrel) or deep STA-M2 bypasses in regards to the perioperative recurrent stroke but we noticed a strong correlation between diameter of STA and the type of the performed bypass (cortical or deep) 30-days after the surgery.

CONCLUSION: Early extracranial-intracranial bypass surgery doesn't increase 30-days rate of morbidity or mortality. Deep STA-M2 MCA bypass inside the Sylvian Fissure was safe and more preferable.

KEYWORDS: EICMA; bypass, acute ischemic stroke; internal carotid artery.

Последние годы в отечественной и зарубежной медицинской литературе были отмечены высочайшим интересом к ранней реконструктивной хирургии у больных со стено-окклюдизирующими заболеваниями

брахиоцефальных артерий. Вышли в свет хорошо организованные исследования, подтвердившие эффективность ранней каротидной эндартерэктомии в первые дни после перенесенного ишемического инсульта,

улучшилась ранняя диагностика и эндоваскулярное лечение острой окклюзии внутренней сонной артерии (ВСА) [1, 2, 3]. Тем не менее, большинство больных, не попавших в терапевтическое окно с стойким неврологическим дефицитом на фоне окклюзии ВСА, продолжают получать лишь консервативное лечение. Риск повторного ишемического инсульта у данных пациентов варьирует от 4% до 11,3% в год, значимо не снижаясь за последние десятилетия [4, 5]. Усилия по оптимизации результатов лечения, путем хирургического вмешательства и создания экстра-интракраниального микроанастомоза (ЭИКМА), не принесли желаемой пользы, о чём свидетельствуют выводы хорошо организованных исследований (EC/IC Bypass Study Group, COSS). Несмотря на широкую огласку этих исследований, попытки выполнить ЭИКМА были продолжены, в том числе и у экстренных пациентов. В последнем случае количество осложнений оставалось стабильно высоким, а четкие критерии для выполнения этих операции по неотложным показаниям отсутствовали. В особенности, это было характерно для первых дней после инсульта, наиболее опасных как с точки зрения рецидива заболевания, так и развития тяжелых периперационных осложнений [6, 7, 8].

Это побудило нас провести проспективное одноцентровое рандомизированное исследование эффективности различных вариантов операции ЭИКМА в профилактике развития повторного инсульта в ранние (1–14 сутки) и поздние (> 14 суток) сроки после острого ишемического инсульта на фоне ипсилатеральной окклюзии внутренней сонной артерии, сопровождающейся перфузионным дефицитом по данным КТ-перфузии у пациентов с неврологическим дефицитом на момент операции 0–4 по шкале mRankin.

В этой статье мы представим анализ госпитальных осложнений у исследуемых пациентов: рецидива ипсилатерального ОНМК, любого ОНМК, morbidity и летальности в сроки до 30 дней после

выполнения операции ЭИКМА. Вторичными точками для анализа были: динамика критериев NIHSS и mRankin, вид анастомоза, качество заполнения анастомоза и его влияние на исход заболевания.

Материалы и методы:

После одобрения локальным этическим комитетом, с февраля 2012 года по декабрь 2018 года в исследовании приняли участие 79 пациентов с острой окклюзией внутренней сонной артерии (ВСА) и ишемическим инсультом в бассейне её кровоснабжения. Характеристика пациентов представлена в таблице 1.

Критериями включения пациентов в исследуемую группу были наличие таких признаков, как нарушения мозговой перфузии в большом полушарии головного мозга на стороне окклюзированной ВСА, инструментально подтвержденные данными перфузионной компьютерной томографии (КТ-П). Отсутствие флюктуирующего неврологического дефицита и геморрагической трансформации на момент включения в исследование. Информированное согласие. Окклюзия ВСА была верифицирована с помощью ультразвукового сканирования и подтверждена при КТ-ангиографии с внутривенным болюсным контрастированием. Повторный госпитальный ОНМК (30 дней с момента операции ЭИКМА) выявляли по данным контрольной СКТ. В 38 случаях, когда информации СКТ было не достаточно, была выполнена МРТ головного мозга для исключения «свежих ишемических» изменений.

Основными критериями исключения был тяжелый неврологический дефицит ($mRankin > 4$), возраст старше 75 лет и тяжелая сопутствующая патология, требующая интенсивной терапии либо специализированных вмешательств (коронарное стентирование, необходимость назначения прямых антикоагулянтов и пр.).

Пациенты были рандомизированы в различные группы в зависимости от сроков от момента инсульта

Таблица 1.

Исходные характеристики пациентов, принявших участие в исследовании.

Признак	n = 79	%
Мужчины	69	87,3%
Возраст (медиана) 56,3 (31–71)		
Исходный ОНМК:	79	100%
– ОНМК тяжелый (NIHSS > 15)	26	32,9%
– Средний (NIHSS 5–15)	44	55,7%
– Малый ОНМК (NIHSS < 5)	9	11,4%
Аритмия	2	2,5%
Сахарный диабет	9	11,4%
Срок операции от дебюта ОНМК:		
< 14 дней (Mean, SD и range = 7,8±4,1 [1–14])	48	60,8%
> 14 дней (Mean, SD и range = 19,7±4,3 [15–24])	31	39,2%
Окклюзия контралатеральной ВСА	13	16,4%
Вид анастомоза:		
– М4–анастомоз	49	62,0%
– М3–М4 двойной анастомоз	10	12,7%
– М2 одинарный или двойной анастомоз в глубине Сильвиевой щели	20	25,3%

(< 14 или > 14 дней) до начала операции и типа выполненного анастомоза (см. технику операции ЭИКМА).

Всем пациентам производили клиническую неврологическую оценку по шкалам NIHSS и mRankin непосредственно перед операцией ЭИКМА, в момент выписки и через 30 дней после операции. Была произведена также оценка качества заполнения анастомоза с помощью КТ-ангиографии: исходно (до операции ЭИКМА), на следующие сутки и на 30-е сутки после операции. Измеряли площадь окружности поверхностной височной артерии (ПВА) в одной и той же точке до входа в череп по формуле эллипса (Рис. 1).

πab

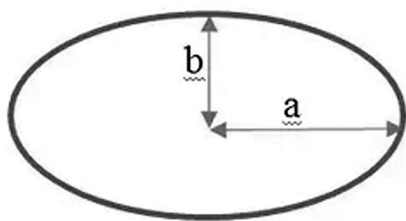


Рисунок 1. Площадь эллипса ($S = \pi \times a \times b$)

Выделяли три вида заполнения анастомоза: тромбоз ПВА, плохое заполнение или запустевание (отношение площадей окружности ПВА до операции и на 30-е сутки после операции > 1) и хорошее заполнение (отношение площадей окружности ПВА до операции и на 30-е сутки после операции ≤ 1).

Исследование носило проспективный характер, было одноцентровым, рандомизационным без включения контрольной группы. Результаты СКТ-П и неврологического осмотра после операции ЭИКМА, а также на амбулаторном этапе, оставались заслепленными до окончания исследования. Анализ данных производили два независимых лучевых специалиста и два невролога, независимо от оперирующих нейрохирургов. Окончательные результаты были обнародованы после статистической обработки данных.

КТ-ангиография и КТ-перфузия:

Исследование проводили на 2–5 сутки после подтвержденного ОНМК на фоне окклюзии ипсилатеральной ВСА, далее в первые 2 дня и на 30 сутки после оперативного вмешательства. МСКТ-ангиографию сосудов головы и шеи выполняли с внутривенным болюсным введением 80–100 мл йодсодержащего контрастного препарата (с концентрацией йода 300 мг/мл) со скоростью 6 мл/с и реконструкцией по 1,0–1,25 мм и последующим внутривенным введением 25 мл физиологического раствора со скоростью 6 мл/с. Для протокола КТ-перфузии также использовали внутривенное введение йодсодержащего контрастного препарата (с концентрацией йода 300 мг/мл) со скоростью 7 мл/с и последующим внутривенным введением 25 мл физиологического раствора со скоростью 7 мл/с. Сканирование начина-

лось с задержкой 5 секунд и состояло из 45 секундной серии 1 секундных сканов с интервалом в 0,5 секунды, и построением 8 срезов толщиной 5 мм, на протяжении 35 мм. Зону сканирования выбирали на уровне турецкого седла и третьего желудочка мозга по орбито-миагальной линии. После построения цветных перфузионных карт выделяли зоны интереса с вычислением региональных CBF, CBV, MTT и TTP, сравнивая значения с контрлатеральным полушарием и мозжечком. Критериями для отбора в группу хирургического лечения были признаки «недостаточного кровообращения» задействованного полушария в виде MTT > 7 сек. и межполушарной асимметрии CBF > 20%, ранее уже описанные в ряде пилотных исследований [9, 10].

Техника операции ЭИКМА: Под общей анестезией с помощью оптического увеличения микроскопа были созданы различные типы анастомозов поверхностной височной артерии (ПВА) и средней мозговой артерии (СМА) с помощью методики «конец в бок»:

- ПВА — корковая (М4) ветвь среднемозговой артерии через миникраниотомию в точке Chatter;
- Две ветви ПВА — анастомоз с двумя ветвями СМА (М4-М3) через птериональную краниотомию и локальную диссекцию Сильвиевой щели;
- Двойной или одинарный анастомоз ПВА с глубокой ветвью СМА (М2) через птериональную краниотомию, после широкой диссекции Сильвиевой щели.

Операции выполнены одним нейрохирургом, к началу исследования обладавшим опытом 24 подобных операций. Решение выполнить тот или иной тип анастомоза, принималось нейрохирургической бригадой в случайном (рандомизационном) порядке, основываясь на собственном опыте.

Все пациенты получали 100 мг ацетилсалициловой кислоты за сутки до оперативного вмешательства и в день операции с последующим приемом после операции 1 раз в сутки. За несколько дней до выписки пациентам назначали клопидогрел 75 мг / сутки вместо аспирина. На монотерапии клопидогрелем пациенты оставались как минимум год после выписки. Антигипертензивная терапия совместно со статинами и сахароснижающими препаратами была подобрана при необходимости.

Статистический анализ:

Количественные переменные были выражены в качестве среднего со стандартным отклонением (Mean, SD) и медианы с диапазоном (Me, Range); оценку различий между группами проверяли однофакторным дисперсионным анализом (one-way ANOVA). Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей; сравнение между группами проводилось с использованием таблицы сопряженности с вычислением отношения шансов (OR) и 95% доверительного интервала (95% CI). Значимость различий определяли с помощью коэффициента Хи-квадрат и точного критерия Фишера ($p \leq 0,05$); Для анализа данных приме-

Таблица 2.

Характеристики исследуемой группы пациентов (n = 79)

	Признак (n)	%
NIHSS, (Mediana): Поступление — 6 (1–21) Выписка — 4 (1–12)		
Rankin 30-дней, (Mean, SD): Поступление — 2,5 ($\pm 1,1$) Выписка — 1,9 ($\pm 0,9$)		
Вид анастомоза: – Корковый анастомоз – В глубине Сильвиевой щели	59 20	74,7% 25,3%
Функциональность анастомоза: – Тромбоз анастомоза – Запустевание анастомоза – Хорошее заполнение анастомоза	3 39 37	3,8% 49,4% 46,8%
Рецидив ОНМК: – Геморрагический – Ишемический – Рецидив ОНМК (общий) 30-дневный	1 6 7	1,3% 7,6% 8,9%
Малый ОНМК — рецидив (mRankin 0–2) включая DWI ☆□ Большой ОНМК — рецидив (mRankin 3–4)	5 из 7 2 из 7	71,4% 28,6%
Госпитальная (30-дневная) смертность	-	-
ОИМ, пневмония (30-дневная)	-	-
Некроз кожного лоскута	1	1,3%

DWI ☆□ — наличие по данным МРТ-диффузии клинически не значимых «немых» очагов ишемии

Таблица 3.

Динамика критериев NIHSS у пациентов, прооперированных в разные сроки от дебюта ишемического инсульта.

Характеристика	Дни до операции:		OR (95% CI)	p'
	До 14 дней (n=48)	Более 14 дней (n=31)		
Динамика NIHSS:				
≥ 2 балла	32 (66,7%)	14 (45,2%)	1,4 (0,9–2,1)	0,049
< 2 баллов	16 (33,3%)	17 (54,8%)	0,6 (0,3–1,0)	

p' — точный критерий Фишера

няли статистический пакет программного обеспечения (SPSS, версия 17,0; SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Многовариантная логистическая регрессия использовалась для сравнения связи времени с операцией с результатами при корректировке на смешанные переменные.

Результаты исследования:

Все пациенты, которые были включены в исследование, закончили 30-дневный период наблюдения после операции ЭИКМА. Динамика неврологических симптомов, частота осложнений и хирургические результаты лечения представлены в таблице 2.

Стоит особо отметить, что вне зависимости от сроков выполнения ЭИКМА (до 14 дней или после), количество послеоперационных инсультов и тяжесть неврологического дефицита статистически не различались в исследуемых группах. Как уже было отмечено выше, смертельных исходов также не было в этих группах. Динамика же критериев NIHSS была достоверно лучше в группе более раннего (до 14 дней) хирургического лечения (Табл. 3).

При проведении регрессионного анализа, время до начала хирургического лечения не влияло на 30-дневные периоперационные исходы и осложнения (OR 0,93 [0,63–1,36], $p = 0,71$). Таким образом, можно сделать вывод, что операция ЭИКМА, выполненная в первые дни или недели после ишемического ОНМК, не увеличивает частоту периоперационных осложнений.

При попытке проанализировать зависимость частоты осложнений и неврологического дефицита от вида анастомоза, способов его наложения, не было получено статистически значимых различий (Таблица 4). Совсем другая картина была получена при анализе качества анастомоза (хороший, запустел, тромбирован) и способа его наложения (корковый М4, корковый М3-М4 и глубокий М2). Данные представлены на рисунке 2.

Важно отметить, что эти различия были выявлены не в раннем послеоперационном периоде, а к концу 30-дневного периода наблюдения, когда фактически исключается влияние периоперационных факторов (отек тканей, подапоневротическое скопление крови и пр.) на функцию анастомоза.

Таблица 4.

Частота осложнений и динамика неврологической симптоматики по шкалам NIHSS и mRankin в зависимости от вида наложения анастомоза

	Вид анастомоза:		OR(95% CI)	p'
	Корковый анастомоз — одинарный или двойной (n=59)	Глубокий анастомоз (n=20)		
Рецидив ОНМК 30-дневный (общ)	7 (11,9%)	-	-	0,12
Динамика NIHSS:				
≥ 2 балла	32 (54,2%)	14 (70,0%)	0,8 (0,6–1,0)	0,16
< 2 баллов	27 (45,8%)	6 (30,0%)	1,6 (0,7–3,8)	
NIHSS30-дней, (Mediana)	5 (1–12)	3 (1–10)	-	0,53*
mRankin 30-дней:				
0–2 — легкий	39 (66,1%)	14 (70,0%)	-	0,48
3–5 — тяжелый	20 (33,9%)	6 (30,0%)	-	
mRankin 30-дней, (Mean, SD)	2,0 (±1,034)	1,7 (±0,801)	-	0,24*

* ANOVA-test p — точный критерий Фишера

p' — критерий хи-квадрат

Таблица 5.

Частота осложнений и динамика неврологической симптоматики по шкалам NIHSS и Rankin в зависимости от функционирования анастомоза

	Функция анастомоза:			p'
	Тромбоз (n=3)	Запустел (n=39)	Хороший (n=37)	
Рецидив ОНМК 30-дневный (total)	1 (33,3%)	6 (15,4%)	-	0,019
NIHSS30-дней, (Mediana)	2 (2–12)	6 (1–11)	3 (1–10)	0,014
Динамика NIHSS:				
≥ 2 балла	-	24 (61,5%)	22 (59,5%)	0,112
< 2 баллов	3 (100%)	15 (38,5%)	15 (40,5%)	
mRankin 30-дней, (Mean, SD)	2 (±1,73)	2,3 (±1,02)	1,5 (±0,69)	0,001
mRankin 30-дневный:				
0–2 — легкий	2 (66,7%)	21 (53,8%)	30 (81,1%)	0,041
3–5 — тяжелый	1 (33,3%)	18 (46,2%)	7 (18,9%)	

* ANOVA-test p — точный критерий Фишера

p' — критерий хи-квадрат

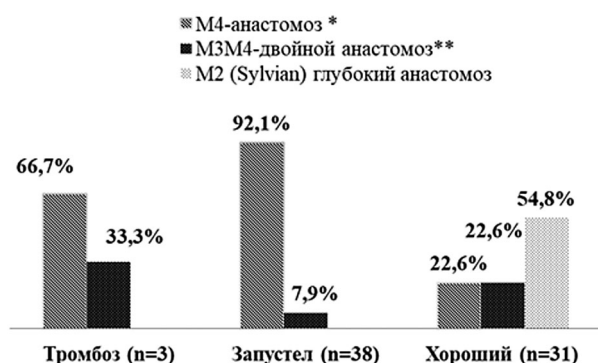


Рисунок 2. Зависимость исхода анастомоза от вида его наложения

Клиническое неврологическое улучшение по шкалам NIHSS и mRankin также было достоверно лучше у пациентов с хорошей функцией анастомоза. Более того, в группе хорошо функционирующих анастомозов мы не встретили ни одного рецидива инсульта (Таблица 5).

Дискуссия:

Анализируя полученные результаты, можно с уверенностью сказать, что время выполнения операции ЭИКМА — в первые дни или через 1–2 недели после дебюта ишемического инсульта — значительно не влияло на развитие периоперационных осложнений в 30-дневный срок после оперативного вмешательства. Это касалось как рецидива любого инсульта (ишемического / геморрагического), так и общей госпитальной морбидности (ОИМ, пневмония, осложнения со стороны раны). В то же время была отмечена более быстрая динамика неврологических симптомов у пациентов, прооперированных в первую неделю после начала клинической картины ОНМК, что позволяет считать операцию ЭИКМА, выполненную в ранний период ишемического инсульта, достаточно безопасной и эффективной.

Однако мы получили высокую частоту госпитального повторного инсульта — 8,9%, сопоставимую с результатами, полученными в исследовании COSS — 14,4% (14 из 97 больных). С единственным лишь отличием, что в исследовании COSS, участвовали пациенты с хронической симптомной окклю-

зией внутренней сонной артерии, у которых частота повторного инсульта предположительно должна быть ниже, чем в группе острого инсульта [11, 12]. При тщательном анализе полученных нами данных, было выявлено наименьшее количество повторных 30-дневных инсультов у пациентов, демонстрирующих по данным СКТ хорошее восстановление показателей перфузии головного мозга, что могло быть связано с видом самого анастомоза (ЭИКМА) и его гемодинамическими характеристиками. Соответственно, мы решили сравнить корковые (поверхностные) и глубокие анастомозы поверхностной височной артерии (ПВА) с ветвями М2 СМА, принимая во внимание более значимый вклад в восстановление кровообращения головного мозга именно глубоких анастомозов. К нашему разочарованию, частота повторного инсульта между пациентами с разными видами анастомозов статистически не отличалась. Но, полученные цифры всё же смогли дать нам определённую информацию. Так, в группе глубоких анастомозов, мы не получили ни одного 30-дневного рецидива инсульта. Более того, в данной группе отмечено большее количество пациентов с относительно быстрой динамикой критериев NIHSS (> 2 баллов), что говорит о возможной пользе анастомозов в глубине Сильвиевой щели. Для подтверждения этой тенденции достоверными выводами, согласно правилам статистики, необходимо получить большее количество конечных точек (рецидивов ОНМК), что потребовало бы увеличения в 2–3 раза количества пациентов с удлинением сроков исследования на базе одного центра, как минимум на 10 лет.

Проведение столь длительного исследования в одном исследовательском центре достаточно трудоёмко. Поэтому мы решили сравнить зависимость вида микроанастомоза от его функции по данным СКТ к концу 30-дневного периода наблюдения. На этот раз, были получены достоверные различия в пользу глубоких анастомозов. Пациенты, с хорошо функционирующим глубоким анастомозом, к концу 30-х суток имели достоверно меньшее количество госпитальных осложнений, включая рецидив ОНМК и более значимое неврологическое улучшение (NIHSS и mRankin). Основным противоречием может быть само определение плохой или хорошей функции анастомоза. В нашем исследовании мы решили опираться на диаметр поверхностной височной артерии до входа ее в череп, рассчитанной по формуле эллипса, в различные сроки от операции ЭИКМА. Как известно, имеются множество факторов, влияющих на создание гемодинамически-оптимального анастомоза. Например, в работе Abdurlauf S. основными критериями хорошего анастомоза были диаметр артерии донора и объем крови, способный пройти по нему в единицу времени — так называемый cut-flow [13]. В работах других авторов важное место занимала геометрия микроанастомоза, определение оптимального диаметра артерии реципиента с помощью интраоперационной навигации, контрастной флюо-

ро-ангиографии и пр. [14, 15, 16]. Есть исследования о влиянии различных клинических факторов (курение, диабет, гиперлипидемия) на функцию анастомоза [17, 18]. Однако никто из авторов в доступной нам литературе не пытался сравнить влияние функции анастомоза на клинические проявления и функциональные исходы ишемического инсульта.

Кроме геометрии и функции анастомоза, другим, не менее спорным вопросом, является возможность использования двух и более ветвей ПВА для реваскуляризации головного мозга. Большинство работ на эту тему посвящено корковым анастомозам уровня М3-М4 среднемозговой артерии [19]. В нашем же исследовании мы не получили значимые различия ни по одному из вышеописанных критериев при формировании коркового одинарного или двойного (М3-М4) микроанастомоза. Однако была выявлена, статистически подтвержденная, зависимость от наложения анастомоза в глубине Сильвиевой щели (уровень М2 среднемозговой артерии). Несмотря на длительность этих операций, гораздо больший объём интраоперационной травмы, данный тип анастомозов был гемодинамически наиболее оправданным и имел наилучшие клинические и инструментальные результаты в наших наблюдениях.

Не стоит забывать и о методе оценки перфузионных нарушений головного мозга у пациентов, отобранных для оперативного лечения. В нашем случае была использована КТ-перфузия (КТ-П). Подавляющее количество специалистов для оценки перфузионного дефицита головного мозга предпочитают выполнять PET или SPECT [20, 21]. Эти диагностические исследования идеальны для оценки декомпенсации мозговой гемодинамики при хроническом нарушении мозгового кровообращения. В то же время КТ-П остается методом выбора для определения степени необратимого повреждения мозговой ткани и распространенности потенциально восстанавливаемых участков в ней (пенумбры) в первые часы ишемического ОНМК [22]. В отличие от пациентов с хронической церебральной ишемией, изменения в острую стадию ОНМК очевидны и ярко выражены, так как пластичность и цереброваскулярная реактивность артерий в пораженном бассейне кровоснабжения уже находятся на грани своих возможностей. Из-за стойких нарушений церебральной гемодинамики в скомпрометированном бассейне окклюзированной ВСА, КТ-П является удобным и информативным методом исследования для диагностики так называемой зоны пенумбры.

Слабой стороной нашего исследования является отсутствие контрольной группы консервативного лечения. Стоит сказать, что мы умышленно не стали создавать эту группу, так как на этапе планирования исследования частота повторного инсульта у пациентов консервативной группы, которые по тем или иным соображениям отказались от операции, составила 24%, что сопоставимо с результатами других исследований [23, 24]. Кроме того, это значительно удлинило бы время проведения исследования на базе одного цен-

тра. Решением локального этического комитета, было рекомендовано отказаться от контрольной группы.

Основываясь на результатах проведенного нами проспективного, независимого, организованного клинического исследования операция ЭИКМА, выполненная в первые дни или недели после ишемического ОНМК, не увеличивает частоту периоперационных осложнений. Впервые была доказана эффективность операции ЭИКМА с М2 ветвями среднемозговой артерии в первые дни от ишемического инсульта у па-

циентов с окклюзией ипсилатеральной ВСА, не попавших в группу тромболизиса или тромбэкстракции, и имевших по данным КТ-П тяжелый перфузионный дефицит. Полученные данные могут побудить клиницистов к более ранним реваскуляризирующим вмешательствам (ЭИКМА) с применением глубоких анастомозов (М2-СМА). Выявление больных, наиболее подходящих для данной хирургической реваскуляризации, а также оценка отдаленных результатов лечения, являются задачами последующих научных изысканий.

Список литературы

- Grubb, R. L. Importance of hemodynamic factors in the prognosis of symptomatic carotid occlusion / R. L. Grubb, C. P. Derdeyn et al. // JAMA. — 1998. — Vol. 280(12). — P. 1055–1060.
- Чечулов, П. В. Каротидная эндалтеректомия в первые дни после ишемического инсульта безопасна и оправдана / П. В. Чечулов, И. А. Вознюк, В. В. Сорока и др. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2013. № 3. — С. 24–29.
- Tsantilas, P. A short time interval between the neurologic index event and carotid endarterectomy is not a risk factor for carotid surgery / P. Tsantilas, A. Kühn, M. Kallmayer et al. // J of Vasc Surg. — Vol. 65(1). — P. 12–20.e1.
- Klijn, C.J.M. Symptomatic carotid artery occlusion: a reappraisal of hemodynamic factors / C.J.M. Klijn, L. J. Kappelle, C.A.F. Tulleken, et al. // Stroke. — 1997. — Vol. 28. — P. 2084–2093.
- Komatani, H. Long-term Prognosis after Extracranial-intracranial Bypass Surgery for Symptomatic Cerebrovascular Occlusive Disease / H. Komatani, Y. Okamoto, T. Aoki, et al. // Kurume Medical Journal. — 2017. — Vol. 64. — P. 00–00.
- Nussbaum, E. S. Emergency extracranial-intracranial bypass surgery for acute ischemic stroke. Clinical article / E. S. Nussbaum, M. Tariq, T. M. Janjua T. M., et al. // Journal of Neurosurgery. — 2010. — Vol. 112(3). — P. 666–673.
- Hwang, G. Superficial Temporal Artery to Middle Cerebral Artery Bypass in Acute Ischemic Stroke and Stroke in Progress / G. Hwang, C. W. Oh, J. S. Bang, C. K. Jung, O. K. Kwon et al. // Neurosurgery. — 2011. — Vol. 68. — P. 723–730.
- Burkhardt, J. K. Emergency Extracranial-Intracranial Bypass to Revascularize Salvageable Brain Tissue in Acute Ischemic Stroke Patients / J. K. Burkhardt, S. Winklhofer, J. Fierstra et al. // World Neurosurg. — 2018. — Vol. 109. — P. e476–e485.
- Wintermark, M. Perfusion-CT Assessment of Infarct Core and Penumbra: Receiver Operating Characteristic Curve Analysis in 130 Patients Suspected of Acute Hemispheric Stroke / M. Wintermark, A. E. Flanders, B. Velthuis et al. // Stroke. — 2006. — Vol. 37. — P. 979–985.
- Langner, S. Perfusion CT scanning and CT angiography in the evaluation of extracranial-intracranial bypass grafts / S. Langner, S. Fleck, R. Seipel, et al. // J Neurosurg. — 2011. — Vol. 114. — P. 978–983.
- Grubb, R. L. The carotid occlusion surgery study / R. L. Grubb, Jr, C. P. Powers, C. P. Derdeyn, et al. // Neurosurg Focus. — 2003. — Vol. 14: e9.
- Powers, W. J. Results of the carotid occlusion surgery study [abstract] / W. J. Powers, W. R. Clarke, R. L. Grubb, et al. // International Stroke Conference. — 2011.
- Amin-Hanjani, S. The cut flow index: an intraoperative predictor of the success of extracranial-intracranial bypass for occlusive cerebrovascular disease / S. Amin-Hanjani, X. Du, N. Mlinarevich, et al. // Neurosurgery. — 2005. — Vol. 56(1 Suppl). — P. 75–85; discussion 75–85.
- Burkhardt, J. K. Practice Trends in Intracranial Bypass Surgery in a 21-Year Experience / J. K. Burkhardt, M. T. Lawton // World Neurosurg. — 2019. — Vol. 125. — P. S1878–8750(19)30261-X.
- Лукьянчиков, В. А. Возможность выполнения экстра-интракраниального микроанастомоза с использованием системы безрамной навигации / В. А. Лукьянчиков, А. А. Каландари, В. А. Далибалджян и др. // Нейрохирургия. — 2014. № 2. — С. 66–72.
- Thanapal, S. Direct Cerebral Revascularization: Extracranial-intracranial Bypass / S. Thanapal, S. Duvuru, T. Sae-Ngow, et al. // Asian J Neurosurg. — 2018. — Vol. 13(1). — P. 9–17.
- Matano, F. Long-term patency of superficial temporal artery to middle cerebral artery bypass for cerebral atherosclerotic disease: factors determining the bypass patent / F. Matano, Y. Murai, K. Tateyama et al. // Neurosurg Rev. — 2016. — Vol. 39. — P. 655–661.
- Nomura, S. Clinical factors influencing the development of extracranial-intracranial bypass graft for steno-occlusive cerebrovascular disease / S. Nomura, K. Yamaguchi, T. Ishikawa et al. // Neurosurg Focus. — 2019. — Vol. 46 (2). — P. E5.
- Agarwalla, P. K. Letter: Side-to-Side and End-to-Side Double Anastomosis Using the Parietal-Branch of the Superficial Temporal Artery-A Novel Technique for Extracranial to Intracranial Bypass Surgery: 3-Dimensional Operative Video / P. K. Agarwalla, O. Choutka // Oper Neurosurg (Hagerstown). — 2019. — Vol. 16(1). — P. E32–E33.
- Maddula, M. Cerebral misery perfusion due to carotid occlusive disease / M. Maddula, et al. // Stroke and Vascular Neurology. — 2017. — Vol. 2. — P. e000067.
- Senke, L. Perfusion CT scanning and CT angiography in the evaluation of extracranial-intracranial bypass grafts / L. Senke, F. Steffen, S. Rebecca // J Neurosurg. — 2011. — Vol. 114. — P. 978–983.
- Barber, P. A. The validity and reliability of a novel quantitative CT score in predicting outcome in hyperacute stroke prior to thrombolytic therapy / P. A. Barber, A. M. Demchuk, J. Zhang, A. M. Buchan for the ASPECTS Study Group. // Lancet. — 2000. — Vol. 355. — P. 1670–1674.
- Yamauchi, H. Evidence of misery perfusion and risk for recurrent stroke in major cerebral arterial occlusive diseases from PET / H. Yamauchi, H. Fukuyama, Y. Nagahama et al. // J Neurol Neurosurg Psychiatry. — 1996. — Vol. 61. — P. 18–25.
- Lee, J. I. Stroke in patients with occlusion of the internal carotid artery: options for treatment / J. I. Lee, S. Jander, A. Oberhuber // Expert Rev Neurother. — 2014. — Vol. 14(10). — P. 1153–67.
- EC/IC Bypass Study Group. Failure of extracranial-intracranial arterial bypass to reduce the risk of ischemic stroke. Results of an international randomized trial / EC/IC Bypass Study Group // N Engl J Med. — 1985. — Vol. 313. — P. 1191–1200.