ИНТРАКРАНИАЛЬНОЕ СТЕНТИРОВАНИЕ ПОЗВОНОЧНОЙ АРТЕРИИ
(КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

3.1.1 - Рентгенэндоваскулярная хирургия (медицинские науки)

*Темиров С.Н.[1], Турсунов С.Б.[2], Якубжанов Ш.С.[1]

[1]*Центральный госпиталь МВД РУз*
[2]*Республиканский научный центр экстренный медицинской помощи*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- интракраниальные артерии
- стентирование
- острое нарушение мозгового кровообращения ишемического типа

АННОТАЦИЯ:

Введение: атеросклероз интракраниальных артерий (ИКА) является одной из самых распространенных причин инсульта и связан с высоким риском повторного инсульта, а также является значительно менее изученным по сравнению с экстракраниальным каротидным атеросклерозом эндоваскулярных вмешательств противоречивы. Опубликованные результаты эндоваскулярных вмешательств зависели от множественных факторов, в том числе от опыта оператора в данном бассейне.

Результаты: данная работа является обзором литературы, посвященной лечению окклюзионно-стенотического поражения ИКА, а также нами представлен клинический случай стентирования интракраниальной части позвоночной артерии.

Клиническое наблюдение: пациент М. 52 г., с клиническими признаками транзиторной ишемической атаки (ТИА) в вертебро-базилярном бассейне. Больному выполнена МСКТА брахиоцефальных артерий, на которой отмечается критический стеноз 4 сегмента позвоночной артерии с обеих сторон (протяженность пораженного участка больше справа, слева доминантная артерия), больному выполнена рентгенконтрастная ангиография позвоночных артерий, на которой вышеуказанное поражение позвоночных артерий подтвержден. Произведено стентирование 4 сегмента позвоночной артерии слева. При контрольной ангиографии получен хороший ангиографический результат.

В раннем послеоперационном развилось ОНМК по ишемическому типу в вертебро-базилярном бассейне. В послеоперационном периоде выполнена МСКТА БЦА, на которой проходимость стента не нарушена. Больной в удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторное лечение. Больной наблюдается в течение 5 лет. Периодически получает стационарное лечение. Головокружения нет, но жалобы на слабость в правых конечностях и неврологический дефицит по шкале Ренкина - 2 балла сохраняется. Самостоятельно ходит, водит машину.

Заключение: при окклюзии или гипоплазии одной позвоночной артерии и критическом стенозе доминантной позвоночной артерии, разомкнутом Виллизиевом круге и неэффективности медикаментозной терапии должно выполняться интракраниальное стентирование позвоночной артерии. Для профилактики периоперационных осложнений должны выполняться определенные технические приемы, среди которых одним из главных является постепенное раздувание баллона до номинальных значений для предотвращения перекрытия боковых ветвей и развития периоперационных инсультов.

Эндоваскулярное вмешательство должно выполняться не ранее чем через 7 дней после последнего инсульта.

Для цитирования. *Темиров С.Н., Турсунов С.Б., Якубжанов Ш.С. «ИНТРАКРАНИАЛЬНОЕ СТЕНТИРОВАНИЕ ПОЗВОНОЧНОЙ АРТЕРИИ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)». Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ. 2024; 18(1) 76–84.*

***Адрес для корреспонденции (Correspondence to):** Темиров Сурьат Неъматиллаевич (Temirov Surat N.), e-mail: temirovs@gmail.com*

INTRACRANIAL STENTING OF VERTEBRAL ARTERY
(CASE REPORT)

***Temirov S.N.**[1], **Tursunov B.Z.**[2], **Yakubzhanov Sh.S.**[1]

[1]*Central Hospital of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Uzbekistan*
[2]*Republican research centre of emergency medicine*

KEY-WORDS:

- intracranial arteries
- stenting
- acute ischemic cerebrovascular accident

ABSTRACT:
Introduction: intracranial arterial atherosclerosis (IAA) is one of the most common causes of stroke, and is associated with a high risk of recurrent stroke, and is significantly less studied compared to extracranial carotid atherosclerosis. of endovascular interventions are contradictory. of endovascular interventions depended on multiple factors, including the operator's experience in targer vascular region. Article consists of literature review on treatment of occlusive-stenotic lesions of the IAA, and a case report.
Results: published results stenting of intracranial part of vertebral artery.
Case report: patient M., 52 years old, with clinical signs of transient ischemic attack (TIA) in vertebrobasilar system. Patient underwent MSCT of brachiocephalic arteries, which showed critical stenosis of the 4th segment of vertebral artery on both sides (more extent lesion is at right side, left artery is dominant), patient underwent digital angiography of vertebral arteries - presence of lesion of vertebral arteries was confirmed. Stenting of the 4th segment of left vertebral artery was performed. Control angiography showed good angiographic result.
The early postoperative period was complicated by ischemic stroke, developed in the vertebrobasilar system. In the postoperative period, MSCT of brachiocephalic arteries was performed: the patency of stent was not impaired. Patient was discharged in satisfactory condition for outpatient treatment. Observed period is 5 years. Periodically, patient receives inpatient treatment. Patient doesn't suffer from dizziness, but complaints of weakness in right limbs, and neurological deficit on the Rankin scale - remains 2 points. Walks independently and drives a car.
Conclusion: in case of occlusion or hypoplasia of one vertebral artery and critical stenosis of the dominant vertebral artery, an open circle of Willis and ineffectiveness of drug therapy, intracranial stenting of the vertebral artery should be performed. To prevent perioperative complications, certain techniques must be performed, among which - gradual balloon inflation to nominal values to prevent occlusion of side branches and development of perioperative strokes.
Endovascular intervention should be performed no earlier than 7 days after the last stroke.

Введение

Атеросклероз интракраниальных артерий (ИКА) является одной из самых распространенных причин инсульта и связан с высоким риском повторного инсульта, он является значительно менее изученным по сравнению с экстракраниальным каротидным атеросклерозом. Можно сказать, что его значение в настоящее время недооценено, что связано с меньшей его доступностью для изучения [1].

С ним связывают 30-50% инсультов и ТИА у азиатов, 15-29% - у чернокожих людей и только 8-10% - у белокожих людей Северной Америки. Потенциальным объяснением таких расовых различий может быть генетическая предрасположенность, а также различия в стилях жизни и профилях факторов риска [2,3].

При ИКА поражаются в первую очередь крупные внутримозговые артерии: интракраниальная часть внутренней сонной артерии, средняя мозговая, основная и позвоночная артерии, поэтому ИКА определяется как болезнь крупных артерий, и ишемический инсульт (ИИ) в результате ИКА, согласно критериям TOAST, определяются как атеротромботический подтип инсульта [4].

Существует 3 основных предполагаемых механизма инсульта, связанных с атеросклеротическим стенозом ИКА: гипоперфузия, артерио-артериальная эмболия, распространение атеросклеротический бляшки на устье пенетрирующих (перфорирующих) артерий [5,6]. Хотя при интракраниальном стенозе определение его степени влияет на тактику ведения больных, она, в основном, строится на консервативных мероприятиях. В 2014 г. были сформулированы международные рекомендации по ведению больных с ИИ при ИКА следующим образом:

- у пациентов с атеросклерозом интракраниальных артерий и стенозом 70–90% и инсультом до 30 дней оправдана краткосрочная (не более чем 90 дней) двойная антитромбоцитарная терапия - клопидогрель 75 мг + аспирин 325 мг (класс IIb, уровень B);
- пациентам с инсультом или ТИА вследствие стеноза крупной интракраниальной артерии от 50 до 99% рекомендовано поддержание АД ниже 140 мм рт.ст. и интенсивная терапия статинами (класс I, уровень B);
- целесообразность стентирования или ангиопластики недостаточно ясна [7].

Статья поступила в редакцию в феврале 2024 года.

В рекомендациях 2021 года сохраняется тот же подход: пациентам с тяжелым интракраниальным стенозом с инсультом или ТИА ангиопластика и стентирование не является первой линией терапии; предпочтительным является агрессивная медикаментозная терапия факторов риска и краткосрочная двойная дезагрегантная терапия, изменение образа жизни [8].

Американская ассоциация сердца разработала 7 простых правил жизни [«Life`s simple 7»], определяющих идеальное сердечно-сосудистое здоровье: отказ от курения, регулярная физическая активность, здоровая диета, поддержание нормального веса и контроль уровня холестерина, артериального давления, сахара крови. 10-летнее наблюдение за 420 взрослыми больными, перенесших инсульт, показало обратную зависимость смертности от всех причин от числа соблюдаемых правил. При соблюдении от 0 до 1 правил смертность составила 57%; при соблюдении 5 и больше правил - 30% [9].

Медикаментозная терапия может стабилизировать атеросклеротическую бляшку и уменьшить риск дистальной эмболии, но вряд ли может резко улучшить дистальный кровоток. Хотя, справедливости ради, нужно отметить, что в результате медикаментозной терапии возможно некоторое уменьшение степени стеноза. Почти у половины больных, получавших медикаментозное лечение отмечалось уменьшение степени стеноза >10% в течение 12 мес. наблюдения [10], а через 80 мес. степень стеноза уменьшилась в среднем на 16% [11].

Результаты эндоваскулярных вмешательств противоречивы. В исследовании SAMMPRIS (The Stenting and Aggressive Medical Management for Preventing Recurrent Stroke in Intracranial Arterial Stenosis) было выполнено сравнение результатов стентирования саморасширяющимся стентом Wingspan и «агрессивной лекарственной терапии» у пациентов, перенесших ОНМК по ишемическому типу в предшествующие 30 дней с сужением интракраниальной артерии до 70-99%. Поражение вертебро-базиллярного бассейна в первой группе наблюдалось у 39% больных, а во 2 - у 44%. Исследование показало преимущество консервативной терапии: при этом суммарная частота повторного инсульта и смерти была ниже как через 30 дней (5,8% в группе консервативной терапии и 14,7% в группе хирургического лечения), так и через 1 год (12,5% и 20% соответственно) [12]. Эта тенденция сохранилась и в отдаленные сроки наблюдения - в сроки в среднем 32 мес. (0-52 мес.) инсульт в группе со стентированием развился у 26% больных, а в группе медикаментозной терапии - у 19% [13].

Результаты исследования VISSIT (the Vitesse Intracranial Stent Study for Ischemic Stroke Therapy) также не поддерживают использование баллонорасширяемого стента у пациентов с симптоматическим стенозом интракраниальных артерий. Частота периоперационных осложнений в группе стентирования составила 24,1% через 30 дней и 36,2% - через 1 год наблюдения против 9,4% и 15,1% - в группе медикаментозной терапии [14].

В то же время, в другом исследовании [15], отмечен одинаковый риск консервативной терапии и ангиопластики со стентированием при сужении интракраниальной артерии на 70-99% в течение 3 лет наблюдения, при этом в группе хирургического лечения был достигнут лучший функциональный исход.

FDA (управление по контролю за качеством пищевых и лекарственных средств США) разработало показания для использования стентов Wingspan, которые были применены в исследовании The Wingspan Stent System Post Market Surveillance (WEAVE).

Критерии включения в исследование WEAVE:

1) возраст от 22 до 80 лет;
2) стеноз ИКА от 70 до 99% артерии диаметром 2 мм и более;
3) неврологический дефицит mRS ≤3;
4) Два инсульта в анамнезе;
5) 8 и более дней после последнего инсульта.

Пациенты должны принимать аспирин 325 мг, клопидогрель 75 мг, статины и гипотензивные препараты по необходимости, причем дезагреганты нужно принимать минимум за 7 дней до процедуры. Не поддерживается болюсный прием клопидогреля. Пациентам, у которых продолжались ТИА в период 7-ми дневного ожидания стентирования рекомендовались альфа-агонисты (мидолдрин) для повышения АД и достижение гиперволемии использованием флудрокортизона вместо раннего стентирования.

Исследование WEAVE продемонстрировало улучшение безопасности интракраниального стентирования с частотой периоперационного инсульта и летальности 2,6% при соблюдении показаний FDA и выполнении стентирования опытным оператором [16].

S. Yaghi и соавт., (2020) провели post hoc-анализ данных исследования SAMMPRIS и не обнаружили существенной разницы в частоте периоперационных осложнений (инсульт + смерть) среди пациентов, которым интракраниальное стентирование выполнялось по показаниям FDA или же эти показания не соблюдались, что позволяет предположить, что эти показания не могут быть связаны с низким риском периоперационных осложнений [17] и, на наш взгляд, опыт оператора выходит на первое место.

Уровень осложнений при внутрисосудистой коррекции стенозов любого инсульта варьирует от 3 до 14,2%, при этом частота геморрагических осложнений достигает 3,5-5,8%, ишемических 8,4-10,2% [12,18-20].

Риск развития геморрагических осложнений выше при стентировании СМА, в то же время ишемические осложнения чаще наблюдаются при внутрисосудистой коррекции стенотического поражения основной артерии (ОА) [21].

При первичной баллонной ангиопластике интракраниальных артерий частота инсульта или смерти в 30-ти дневный срок составила 11,5%, что выше, чем после медикаментозного лечения в исследовании SAMPRIS, но ниже, чем при стентировании [22].

По другим данным технический успех после баллонной ангиопластики составил 92% при периоперационном инсульте и летальности в 5% [23]. Показано, что частота осложнений после баллонной ангиопластики зависит от исходной степени стеноза: при стенозе более 70% частота показателя инсульт + смерть составила 16,3%, а при стенозе более 50% - 7,6%, в среднем по группам - 11,5% [24].

В одном из последних мета-анализов не выявлено преимущество эндоваскулярной терапии в предотвращении инсульта перед медикаментозной терапией [25].

Среди интракраниальных артерий очень мало внимания уделяется окклюзионным поражениям интракраниальной части позвоночных артерий (ICVA - intracranial vertebral artery), особенно, в плане их лечения. Около 25% всех инсультов развиваются в бассейне позвоночных артерий [26] и летальность после них превышает 30% [27,28].

Особенно плохие исходы при атеросклеротической окклюзии или тромбозе позвоночной артерии - летальность достигает до 80-100% [29].

Эти поражения часто бывают двухсторонними и очень часто сочетаются с окклюзионными поражениями основной артерии и шейной части позвоночной артерии. Преходящие нарушения вертебрально-базилярного кровообращения (транзиторные ишемические атаки) распространены в большей степени, чем инсульты (в соотношении примерно 4:1) [30]. У пациентов с подобными поражениями наблюдаются обмороки, дроп-атаки, приступы головокружения, затуманенного зрения и нарушения координации (атаксии) в течение многих месяцев и лет, но редко развивается инвалидизирующий инфаркт мозга. Наиболее частой причиной инфаркта мозга в задней черепной ямке является артерио-артериальная эмболия. ICVA является одновременно донором и реципиентом подобной эмболии, причем, дистальная эмболия из ICVA сопровождается 25% летальностью [6].

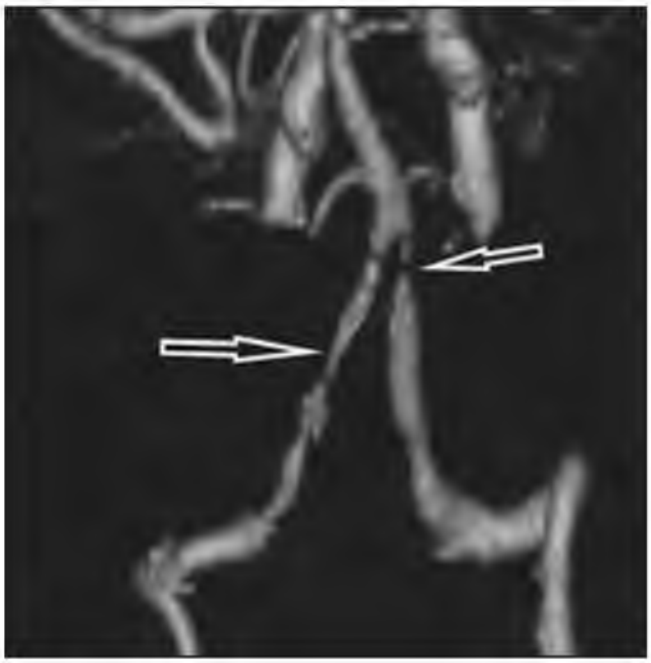

Рис. 1. *МСКТА. Критический стеноз 4 сегмента обеих позвоночных артерий.*

Мы обладаем опытом эндоваскулярного лечения одного больного со стенозом интракраниальной части позвоночной артерии. Приводим наше наблюдение.

Клиническое наблюдение

Пациент М., 52 г., поступил с отделение реанимации с жалобами на выраженное головокружение, усиливающееся при поворотах головы и изменении положения тела, сопровождающихся тошнотой, рвотой и нарушением координации движения.

В течение 2-х лет состоит на «Д» учете с диагнозом гипертоническая болезнь, остеохондроз шейно-грудного отдела позвоночника. В 2016 г. выявлен Сахарный диабет 2 типа. Последние 3 месяца отмечает частые приступы головокружения (5-6 раз в день), шаткость походки, затруднения при ходьбе, часто невозможность самостоятельно передвигаться. За день до поступления в госпиталь больному выполнена МСКТ-ангиография брахиоцефальных артерий и выявлен критический стеноз 4 сегмента обеих позвоночных артерий (левая доминантная) **(рис. 1)**. Кинкинг левой внутренней сонной артерии. Виллизиев круг разомкнут.

Состояние больного при поступлении средней тяжести. Со стороны внутренних органов без особенностей. АД - 150/90 мм рт. ст., пульс 92 в 1 мин, ритмичный.

Неврологический статус: сознание ясное, в пространстве ориентирован. Зрачки равновеликие, реакция на свет сохранена; движения глазных яблок в полном объеме, отмечается установочный нистагм в обе стороны, слабость конвергенции с обеих сторон. Лицо симметричное. Язык по средней линии. Парезов в конечностях нет. Мышечная сила в конечностях 5 баллов. Сухожильные рефлексы вызываются с рук D = S, с ног D = S - торпидные. Патологических знаков нет. В позе Ромберга неустойчив. Координационные пробы выполняет неуверенно (с 2-х сторон) с интенцией и мимопопаданием.

Пациент осмотрен неврологом и установлен диагноз: ТИА в вертебро-базиллярном бассейне. ДЭ 2 ст. на фоне ЦАС в стадии декомпенсации.

Сопутствующая патология: Гипетоническая болезнь 2 ст., Артериальная гипертензия 2 риск 3, Сахарный диабет 2 типа, легкое течение. Остеохондроз шейного отдела позвоночника.

В реанимационном отделении больной получил реологическую, сосудорасширяющую и метаболическую терапию. Головокружение с незначительным регрессом.

Через сутки пациент переведен в отделение неврологии, где лечение было продолжено. Однако, приступы головокружения не были купированы, в связи с чем, на консилиуме с участием невролога, ангиохирурга и анестезиолога было принято решение о переводе больного в СХО и выполнении стентирования 4 сегмента доминантной левой позвоночной артерии.

На 8-е сутки стационарного лечения больному произведена вертебральная артериография слева, выявлен стеноз 93% по площади на протяжении 11 мм **(рис. 2)**. Далее, за область стеноза проведен проводник 0,014'', по проводнику в область стеноза установлен дилатационный баллон размерами 1,5× 10 мм и произведена предилатация стенозированного участка, затем имплантирован стент с лекарственным покрытием «Medtronic» «endeavor» размерами 3,5×12 мм с созданием давления до 12 атм. При контрольной ангиографии получен хороший ангиографический результат **(рис. 3)**.

После перевода больного в реанимационное отделение больной начал жаловаться на онемение в правой руке, затем присоединились слабость в правой руке и онемение в правой ноге, тошнота. Несмотря на проводимую антикоагулянтную, реологическую, метаболическиую, спазмолитическую и сосудорасширяющую терапию постепенно, в течение 3 часов, у больного развился правосторонний гемипарез и нарушение глотания.

Осмотрен неврологом, выставлен диагноз: ОНМК в вертебро-базиллярном бассейне по ишемическому типу, стволовой уровень; альтернирующий синдром Авеллиса. Рекомендовано усилить метаболическую и сосудорасширяющую терапию. Налажено зондовое питание.

На 5-е сутки после операции, после восстановления глотания больной переведен в отделение спецхирургии, где продолжалась сосудорасширяющая, дезагрегантная и нейротропная терапия, а с 20.04.2017 также ЛФК и массаж. В процессе лечения движения в конечностях частично восстановились, больной начал самостоятельно ходить.

Через 18 дней после операции - выполнена контрольная МСКТА - стент проходим **(рис. 4)**.

Через 35 дней от госпитализации (на 27-е сутки после операции) больной в удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторное лечение.

Пациент находится под наблюдением в течение 5 лет. Периодически проходит стационарное лечение. Головокружения нет. Жалобы на слабость в правых конечностях. Неврологический дефицит по шкале Ренкина - 2 балла. Самостоятельно ходит, водит машину.

Обсуждение

Механизмы ишемического инсульта у больных, перенесших интракраниальное стентирования включают дистальную эмболизацию, окклюзию перфорантных ветвей и нарушение дистальной перфузии [31].

Окклюзия перфорантных ветвей, возможно, является

Рис. 2. *Критический стеноз левой позвоночной артерии.*

Рис. 3. *Стент расправлен до 3,6мм.*

Рис. 3. *Контрольная МСКТ-ангиография через 3 недели - стент проходим.*

одной из основных причин периоперационных ишемических осложнений. Ангиопластика и/или стентирование, устраняя стеноз ИКА, может привести к обструкции перфорантных ветвей и к дальнейшему неврологическому дефициту из-за явления, называемого «эффектом снегоочистки («snowplowing effect»), когда расширение баллона или стента приводит к механическому смещению атеросклеротической бляшки или ее фрагментов в устье боковых ветвей, прекращая по ним кровоток [32].

В исследовании SAMMPRIS среди 21 больного с периоперационными ишемическими осложнениями 13 больных имели окклюзию перфорантных ветвей, у 4 - отмечалась дистальная эмболия, 2 имели сочетание окклюзии перфорантных ветвей с дистальной эмболией и у 2 - наблюдался тромбоз стента [33].

Синдром Авеллиса возникает при поражении двигательного ядра или двигательных корешков языкоглоточного и блуждающих нервов и пирамидного пути. На стороне поражения выявляется периферический паралич мягкого нёба, язычка, голосовой связки с нарушением глотания, фонации, речи (дизартрия), на противоположной стороне - центральная гемиплегия или гемипарез. Наиболее частая причина Синдрома Авеллиса - ишемия в бассейне ветвей передней спинальной артерии, поражение веточек a. fossae lateralis bulbi. Причиной инсульта у нашего больного скорее всего является перекрытие устья передней спинальной ветви левой позвоночной артерии во время установки стента и раздувания баллона. Хотя, нужно отметить, что на ангиограммах эта ветвь четко не видна, как и другая ветвь позвоночной артерии, отходящая на этом уровне - задняя нижняя мозжечковая артерия (PICA); контрастируется только ветвь основной артерии - передняя нижняя мозжечковая артерия, особенно четко - после установки стента.

Поражения дистальной части интракраниального сегмента позвоночной артерии (ICVA) встречаются значительно чаще, чем проксимальной - у 66% больных [6], а это как раз зона отхождения передней спинальной ветви позвоночной артерии и задней нижней мозжечковой артерии (PICA).

Недостатком мультицентровых исследований является включение в анализ результатов центров имеющих малое число собственных наблюдений (в некоторых случаях даже по 1 случаю. Результаты одноцентровых исследований показывают преимущество эндоваскулярных методик перед медикаментозным лечением. Так по данным Nassef A.M. и соавт., клиническое улучшение отмечено у 76% больных в группе со стентированием и только у 16% - в группе с медикаментозным лечением. Что касается повторных инсультов, до здесь соотношение 16% против 56% в группе с медикаментозным лечением, а общая смертность 8% против 28%. При этом нужно отметить, что 70% больных имели стенозирующие поражения вертебро-базилярного бассейна [34]. При сравнении результатов ангиопластики и стентирования интракраниальных артерий (50% - больные с поражением вертебро-базиллярного бассейна) лучшие исходы отмечены после ангиопластики - риск смерти или инвалидирующего инсульта составил около 2% для каждого, а после стентирования - 4% [35].

Хорошие результаты в плане регресса клинических симптомов у пожилых больных после стентирования интра- и экстракраниального (10/16) отделов позвоночных артерий показали Y.Yan с соавт. Не было отмечено случаев инсульта и летальности после процедуры [36].

Большое значение на результат интракраниального стентирования имеет личный опыт оператора. Так например при лечении 583 больных (поражение ICVA было у 38,8%, у 33,3% - основной артерии) только у 5,1% развились периоперационные осложнения: ишемический инсульт - 13, из них 10 - в бассейне основной артерии; кровоизлияние в мозг - 12, из них 8 - также в бассейне основной артерии, умерло 5 больных. Отмечено, что факторами риска периоперационных осложнений являются сахарный диабет и поражение основной артерии [37].

Для выполнения безопасного стентирования имеют значение и технические аспекты. Чтобы уменьшить частоту обструкции перфорантных ветвей и, тем самым, уменьшить частоту периоперационных инсультов предлагается медленное раздувание баллона. По данным M.J. Alexander с соавт., у которых на 152 больных был только 1 случай обструкции перфорантных ветвей, среднее время раскрытия баллона составило 61 сек., а среднее давление раздувания баллона

составляло 6 атм., что является номинальным для баллона Gateway [16].

Такого же мнения придерживаются А.Н. Вачев с соавт., предлагая повышать давление в баллоне на 1 атм. за 10 сек. до номинального давления [38]. При этом не нужно добиваться расширения диаметра на 100%, достаточно 80% расширения, а в поражениях непосредственно прилегающих ангиографически видимым перфорантным ветвям - до 60% [16,39].

Немаловажным являются и сроки выполнения эндоваскулярных вмешательств. В исследовании SAMMPRIS половина больных была оперирована в сроки от 24 час. до 7 дней, в исследовании WEAVE - через 7 дней после последнего ишемического события, в среднем, через 22 дня. В центрах с большим опытом интракраниального стентирования время ожидания составляет около 3 недель после последнего инсульта [40].

Самым важным фактором, влияющим на результат стентирования интракраниальных артерий, наверное, является все-таки личный опыт оператора. По данным Alexander M.J. и соавт., среди операторов, имеющих опыт более 50 интракраниальных стентирований, частота периоперационных осложнений была равна 0%, а с меньшим опытом - 4,8%. По мнению авторов плохие результаты, полученные в исследовании SAMMPRIS связаны не проблемами с самим стентом, а скорее сочетанием неопытности интервенционистов, плохого отбора пациентов и недостаточно разработанных стандартов практики интракраниального стентирования [16].

Заключение

Нужно отметить, что стентирование позвоночной артерии выполняется с лечебной целью для устранения симптомов вертебро-базиллярной недостаточности, в отличии от стентирования ВСА, которая имеет целью профилактику инсульта. Поэтому, при окклюзии или гипоплазии одной позвоночной артерии и критическом стенозе доминантной позвоночной артерии, разомкнутом Виллизиевом круге и неэффективности медикаментозной терапии должно выполняться интракраниальное стентирование позвоночной артерии. Для профилактики периоперационных осложнений должны выполняться определенные технические приемы, среди которых одним из главных является постепенное раздувание баллона до номинальных значений для предотвращения перекрытия боковых ветвей и развития периоперационных инсультов.

Еще один важный фактор - это сроки стентирования. Эндоваскулярное вмешательство должно выполняться не ранее чем через 7 дней после последнего инсульта. ■

Список литературы/References

1. Дубенко О.Е. Роль интракраниального атеросклероза в развитии ишемического инсульта: сравнительное состояние проблемы. *Международный неврологический журнал*. 2017; 2(88).

Dubenko O.E. Role of intracranial atherosclerosis in the development of ischemic stroke: a comparative state of the problem. *International Neurological Journal*. 2017; 2(88) [In Russ].
https://doi.org/10.22141/2224-0713.2.88.2017.100194

2. Wong LK. Global burden of intracranial atherosclerosis. *International Journal of Stroke.* 2006; I(3): 158-159.

3. Sacco RL, Kargman D, Gu Q, Zamanillo MC. Race-ethnicity and determinants of intracranial atherosclerotic cerebral infarction: the Northern Manhattan Stroke Study. *Stroke.* 1995; 26(1): 14-20.

4. Adams HP, Bendixen BH, Kappelle LJ, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definition for use in a multicentre clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. *Stroke*. 2000; 247: 280-285.

5. Liebeskind DS, Cotsonis GA, Saver JL, et al. Collaterals dramatically alter stroke risk in intracranial atherosclerosis. *Ann Neurol.* 2011; 69: 963-974.

6. Louis RC. The Intracranial Vertebral Artery: A Neglected Species. *Cerebrovasc Dis*. 2012; 34: 20-30.
https://doi.org/10.1159/000339629

7. Kernan WN, Ovbiagele B, Black HR, et al. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2014; 45(7): 2160-2236.
https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000024

8. Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, et al. Guideline for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2021; 52: e364-e467.
https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000375

9. Lin MP, Ovbiagele B, Markovic D, Towfighi A. «Life's Simple 7» and Long-Term Mortality After Stroke. *J Am Heart Assoc.* 2015; 4(11): e001470.
https://doi.org/10.1161/JAHA.114.001470

10. Leung TW, Wang L, Soo YO, et al. Evolution of intracranial atherosclerotic disease under modern medical therapy. *Ann Neurol.* 2015; 77(3): 478-486.

11. Simon CHY, Tiffany WWL, Simon SMW, et al. Long-Term Evolutionary Change in the Lumen of Intracranial Atherosclerotic Stenosis Following Angioplasty and Stenting. *Operative Neurosurgery.* 2018; 14(2): 128-138.

https://doi.org/10.1093/ons/opx097

12. Chimowitz MI, Lynn MJ, Derdeyn C, et al. Stenting versus aggressive medical therapy for intracranial arterial stenosis. *N Engl J Med.* 2011; 365(11): 993-1003.

13. Derdeyn CP, Chimowitz MI, Lynn MJ, et al. Stenting and Aggressive Medical Management for Preventing Recurrent Stroke in Intracranial Stenosis Trial Investigators. Aggressive medical treatment with or without stenting in high-risk patients with intracranial artery stenosis (SAMMPRIS): the final results of a randomised trial. *Lancet.* 2014; 383(9914): 333-341.
https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62038-3

14. Zaidat OO, Fitzsimmons BF, Woodward BK, et al. VISSIT Trial Investigators. Effect of a balloon-expandable intracranial stent vs medical therapy on risk of stroke in patients with symptomatic intracranial stenosis: the VISSIT randomized clinical trial. *JAMA.* 2015; 313(12): 1240-1248.
https://doi.org/10.1001/jama.2015.1693

15. Tang CW, Chang FC, Chern CM, et al. Stenting versus medical treatment for severe symptomatic intracranial stenosis. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2011; 32(5): 911-916.

16. Alexander MJ, Zauner A, Chaloupka JC, et al. WEAVE trial: final results in 152 on-label patients. *Stroke.* 2019; 50: 889-894.

17. Yaghi S, Khatri P, de Havenon A, et al. Peri-procedural stroke or death in stenting of symptomatic severe intracranial stenosis. *J Neurointerv Surg.* 2020; 12: 374-379.

18. Ghandehari K, Edraki K, Karimi M, et al. Complications of angioplasty and stenting of cervicocerebral arteries in Iran. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2010; 18(1): 49-53.
https://doi.org/10.1177/0218492309355598

19. Groschel K, Schnaudigel S, Pilgram SM, et al. A systematic review on outcome after stenting for intracranial atherosclerosis. *Stroke.* 2009; 40(5): e340-347.

20. Gupta R, Al-Ali F, Thomas AJ, et al. Safety, feasibility, and short-term follow-up of drugeluting stent placement in the intracranial and extracranial circulation. *Stroke.* 2006; 37(10): 2562-2566.

21. Kurre W, Berkefeld J, Brassel F. In-hospital complication rates after stent treatment of 388 symptomatic intracranial stenoses: results from the INTRASTENT multicentric registry. *Stroke.* 2010; 41(3): 494-498.

22. Tomycz L, Bansal NK, Lockney T, et al. Primary balloon angioplasty for symptomatic, high-grade intracranial stenosis. *Surg Neurol Int.* 2013; 4: 18.

23. Nguyen TN, Zaidat OO, Gupta R, et al. Balloon angioplasty for intracranial atherosclerotic disease: periprocedural risks and short-term outcomes in a multicenter study. *Stroke.* 2011; 42(1): 107-111.
https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.583245

24. Kadooka K, Hagenbuch N, Anagnostakou V, et al. Safety and efficacy of balloon angioplasty in symptomatic intracranial stenosis: A systematic review and meta-analysis. *J Neuroradiol.* 2020; 47(1): 27-32.
https://doi.org/10.1016/j.neurad.2019.02.007

25. Luo J, Wang T, Yang K, et al. Endovascular therapy versus medical treatment for symptomatic intracranial artery stenosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023; 2(2): CD013267.
https://doi.org/10.1002/14651858.CD013267

26. Metwally, Nabil & Sobh, Khalid & Hassan, Mahmoud & Elhadad, Ali & Aziz, Abd & M. Sobh, Khaled. (2018). Angioplasty and drug-eluting stent for vertebral artery stenosis. *Al-Azhar Assiut Medical Journal.* 16.
https://doi.org/10.4103/AZMJ.AZMJ_27_18

27. Caplan LR. Posterior circulation ischemia: then, now, and tomorrow. The Thomas Willis Lecture. *Stroke.* 2000; 31: 2011-2023.

28. Nedeltchev K, Remonda L, Do DD, et al. Acute stenting and thromboaspiration in basilar artery occlusions due to embolism from the dominating vertebral artery. *Neuroradiology.* 2009; 46: 686-691.

29. Levy EI, Horowitz MB, Koebbe CJ, et al. Transluminal stent-assisted angioplasty of the intracranial vertebrobasilar system for medically refractory, posterior circulation ischemia: early results. *Neurosurgery.* 2001; 48: 1215-1221, discussion 1221-1223.

30. Маджидова Ё.Н., Ким О.В., Саидова Д.П. Вертебрально-базилярная недостаточность: этиопатогенетические и клинико-диагностические аспекты (обзор). *Вестник Казахского Национального медицинского университета.* 2016: 2: 277-282.

Majidova YN, Kim OV, Saidova DP. Vertebral-basilar insufficiency: etiopathogenetic and clinical-diagnostic aspects (review). *Bulletin of the Kazakh National Medical University.* 2016: 2: 277-282 [In Russ].

31. Banerjee C, Chimowitz MI. Stroke caused by atherosclerosis of the major intracranial arteries. *Circulation research.* 2017; 120: 502-513.

32. Lee JS, Lee SJ, Hong JM, et al. Endovascular Treatment of Large Vessel Occlusion Strokes Due to Intracranial Atherosclerotic Disease. *Stroke.* 2022; 24(1): 3-20.
https://doi.org/10.5853/jos.2021.01375

33. Derdeyn CP, Fiorella D, Lynn MJ, et al. Mechanisms of stroke after intracranial angioplasty and stenting in the SAMMPRIS trial. *Neurosurgery.* 2013; 72(5): 777-795; discussion 795.
https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e318286fdc8

34. Nassef AM, Awad EM, El-bassiouny AA, et al. Endovascular stenting of medically refractory intracranial arterial stenotic (ICAS) disease (clinical and sonographic study). *Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg.* 2020; 56: 51.
https://doi.org/10.1186/s41983-020-00185-0

35. Andrews WW, Orr SC, Soto RD, et al. A comparison between balloon angioplasty and stenting for the treatment of symptomatic intracranial stenoses. *Neurology.* 2003; 60(Suppl 1): A153.

36. Yan Y, Liang L, Chen T, et al. Treatment of sympto-

matic vertebrobasilar artery stenosis with stent-assistant angioplasty in the elderly. *Rev Assoc Med Bras (1992)*. 2012; 58(4): 422-426.

37. Cheng L, Jiao L, Gao P, et al. Risk factors associated with in-hospital serious adverse events after stenting of severe symptomatic intracranial stenosis. *Clin Neurol Neurosurg.* 2016; 147: 59-63.
https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2016.05.019

38. Вачёв А.Н., Дмитриев О.В., Сухоруков В.В. и др. Способ реваскуляризации вертебрально-базилярного бассейна при многоуровневом поражении артерий. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2017; 10(5): 4-11.

Vachev AN, Dmitriev OV, Sukhorukov VV, et al. Method of revascularization of the vertebral-basilar basin in multilevel arterial lesions. *Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2017; 10(5): 4-11 [In Russ].

39. Cross DT 3rd, Moran CJ, Derdeyn CP. Technique for intracranial balloon and stent-assisted angioplasty for atherosclerotic stenosis. *Neuroimaging Clin N Am.* 2007; 17(3): 365-380.
https://doi.org/10.1016/j.nic.2007.03.008

40. Jiang WJ, Yu W, Du B, et al. Outcome of patients with ≥70% symptomatic intracranial stenosis after Wingspan stenting. *Stroke.* 2011; 42: 1971-1975.
https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.595926

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ТЕМИРОВ СУРЪАТ НЕЪМАТИЛЛАЕВИЧ - [**ORCID:** 0000-0002-4950-5603]
к.м.н., старший ординатор отделении специализированной хирургии,
Центральный госпиталь МВД РУз,
100109 Узбекистан, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Чимбой, 2;
ТУРСУНОВ САРДОР БАХТИНУРОВИЧ - [**ORCID:** 0000-0001-7560-6179]
к.м.н., интервенционный кардиолог отделении ангиографии,
Республиканский научный центр экстренный медицинской помощи,
100081 Узбекистан, г. Ташкент, Чиланзарский район, Кичик халка йули, 2;
ЯКУБЖАНОВ ШУХРАТ САЛИМЖОНОВИЧ - [**ORCID:** отсутствует]
заведуюший 1-ым неврологическим отделением
Центральный госпиталь МВД РУз,
100109 Узбекистан, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Чимбой, 2.

Конфликт интересов, информация о клинической базе и финансировании
Коллектив авторов заявляет об отсутствии конфликтов интересов.