

ПЕРВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ СТЕНТИРОВАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОКСИМАЛЬНОЙ ПРОТЕКЦИИ

**В.А. Иванов, С.А. Терехин, Г.И. Антонов, Э.Р. Миклашевич,
Ю.А. Бобков, И.В. Трунин, М.Ю. Мовсесянц**

ФГУ «З ЦВКГ им. А.А. Вишневого Минобороны России»

В 2007 году 19 пациентам мужского пола с односторонними симптомными стенозами внутренней сонной артерии выполнена операция стентирования с использованием системы защиты от дистальной эмболии Mo.Ma (Invatec, Италия). Ангиографический успех вмешательства достигнут при всех операциях (100%). Средняя продолжительность стентирования – $53,7 \pm 19,9$ минуты, а среднее время окклюзии сонной артерии – 13 ± 3 минуты. Неврологические осложнения были представлены транзиторной ишемией у 2 больных. Положительный клинический результат достигнут у всех пациентов.

Первый клинический опыт демонстрирует, что операция каротидного стентирования с защитой от дистальной эмболии с использованием системы Mo.Ma выполняема и безопасна. Многообещающая концепция проксимальной окклюзии может быть высокоэффективна в профилактике эмболии в сосуды головного мозга во время операции каротидного стентирования.

Ключевые слова: *стентирование сонной артерии, система защиты от дистальной эмболии.*

Введение

Каротидное стентирование (КС) все шире применяется для лечения симптомного стеноза внутренней сонной артерии и профилактики ишемического инсульта при ее асимптомном поражении. КС, как менее инвазивная хирургическая операция, – более притягательная альтернатива каротидной эндартерэктомии (КАЭ) для многих пациентов, особенно со значительными сопутствующими заболеваниями [1–8].

В настоящее время разработка и внедрение различных систем защиты головного мозга, специальных стентов для сонных артерий и другого инструментария, адекватная структура фармакологической поддержки укрепили позиции каротидного стентирования как достояния альтернативы КАЭ.

«Ахиллесова пята» рентгенохирургических (эндоваскулярных) вмешательств на внутренних сонных артериях – непредсказуемый риск дистальной эмболии. При выполнении операций КС ее определяют, как правило, во всех

наблюдениях, и основная стратегия ограничения дистальной микроэмболии – применение устройств защиты.

В настоящее время представлены различные типы приспособлений, основанных на разных принципах действия. В устройствах проксимальной протекции используют баллонную окклюзию наружной сонной артерии и окклюзию общей сонной артерии проксимальнее поражения с образованием стаза или обратного потока крови во внутренней сонной артерии.

В нашей клинике было впервые применено одно из таких устройств защиты от дистальной эмболии.

Материалы и методы

В системе Mo.Ma (Invatec, Италия) объединены функции проводникового катетера для обеспечения доступа к поражению внутренней сонной артерии и устройства защиты от дистальной эмболии (рис. 1).



Рис. 1. Система Мо.Ма (Invatec, Италия)

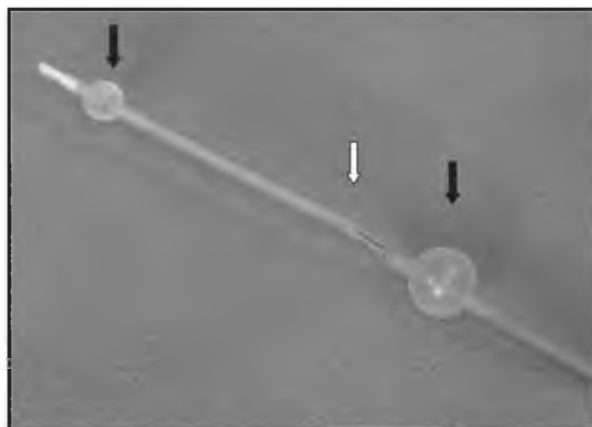


Рис. 2. Проксимальный и дистальный баллоны (черные стрелки), рабочий канал системы (белая стрелка)

Базовый компонент системы – армированный катетер длиной 100 см с внешним диаметром 9F (3,0 мм) и с внутренним просветом 2,1 мм (0,081 дюйма), который достаточно широк для проведения стента и активной аспирации эмболических частиц. Проксимальное отверстие рабочего канала расположено между двумя независимыми латексными баллонами низкого давления, при инфляции которых блокируется кровоток по наружной сонной артерии (при ее диаметре 6 мм) и общей сонной артерии (при ее диаметре 13 мм), что обеспечивает защиту от дистальной эмболии (рис. 2).

С января по июль 2007 года 19 пациентам мужского пола была выполнена операция стентирования внутренней сонной артерии с использованием системы защиты от дистальной эмболии Мо.Ма. Средний возраст больных – 66±8 лет. Все пациенты имели односторонний симптомный стеноз внутренней сонной артерии с сужением просвета по диаметру более 70%. До операции все больные прошли консультацию у невролога. Им были выполнены цветное дуплексное сканирование сонных артерий и компьютерная томография (КТ) головного мозга. После операции их выполняли только пациентам с зарегистрированными неврологическими осложнениями.

КС как метод лечения для каждого больного выбирали после коллегиального обсуждения, включая сосудистых хирургов, неврологов, рентгенохирургов и анестезиологов. Все пациенты независимо от выбранного метода лечения были информированы о видах хирургического лечения (КС или КАЭ), о решении консилиума и подписали свое согласие. Стентирование с использованием проксимальной протекции не проводилось больным с

патологически измененной дугой аорты, патологически извитыми общими и внутренними сонными артериями, мешающими обеспечению внутрипросветного доступа, а также пациентам с поражением ипсилатеральной наружной сонной артерии, препятствующим адекватному и безопасному позиционированию системы Мо.Ма.

КС выполняли в рентгеноперационной, оборудованной ангиографическим комплексом с цифровой обработкой изображения, непрерывным электрокардиографическим контролем, неинвазивным измерением артериального давления. Во всех случаях применяли бедренный доступ под инфильтрационной анестезией. Всем больным была проведена антитромботическая терапия аспирином (100–325 мг ежедневно) и клопидогрелем (Plavix) (75 мг в день) не менее чем за 3 дня до вмешательства. Антикоагулянтная терапия включала болюсное внутривенное введение нефракционированного гепарина в дозе 10 000 ЕД с последующим дополнительным введением 2500–5000 ЕД до достижения активированного времени свертывания более 250 секунд. Неврологический статус пациента контролировали на каждом этапе операции.

Диагностическую ангиографию выполняли как непосредственно перед операцией, так и за несколько дней до нее. Это визуализация дуги аорты и устьев плечеголовных артерий, селективные ангиограммы сонных и позвоночных артерий и обязательное фиксирование внутричерепной рентгеноанатомии сонных и доминирующей позвоночной артерий.

После определения рентгеноанатомии пораженной сонной артерии в дистальное русло наружной сонной артерии проводили мяг-

кий гидрофильный J-изогнутый проводник диаметром 0,035 дюйма и длиной 180 см (HiWire, COOK, США). При помощи диагностического катетера диаметром 5F производили смену мягкого на жесткий проводник (Amplatz super stiff, Cordis J&J) длиной 260 см. Затем выполняли смену интродьюсера в бедренной артерии на интродьюсер 9F длиной 25 см. Систему Mo.Ma по проводнику аккуратно проводили в общую сонную артерию и далее в наружную сонную артерию, пока метка дистального баллона не располагалась на 0,5–1,0 см выше бифуркации, непосредственно на уровне отхождения верхней щитовидной артерии. После последовательной инфляции дистального и проксимального баллонов, удаления направляющего проводника производили контроль прекращения антеградного кровотока по внутренней сонной артерии введением 3–5 мл контрастного вещества. Адекватность контрлатеральной перфузии обеспечивали инвазивным измерением давления с рабочего канала системы Mo.Ma и тщательным контролем неврологического статуса пациента.

После проведения проводника 0,014 дюйма через поражение выполняли прямое стентирование (в 11 случаях) или стентирование с преддилатацией (в 8 случаях). Использовали стенты Carotid Wallstent (Boston Scientific); Acculink (Guidant); Precise (Cordis J&J); Xact (Abbott Vascular Devices). Во всех случаях выполнена постдилатация в стенке баллонными катетерами диаметром 5 или 6 мм и длиной от 13 до 20 мм.

После каждого этапа операции – преддилатация, стентирование и постдилатация – проводили активную аспирацию крови из рабочего канала системы Mo.Ma. На заключительном этапе, после аспирации не менее 50 мл крови, последовательно опорожняли баллоны в наружной и общей сонных артериях.

Операцию завершали контрольными ангиограммами сонной артерии и внутричерепных артерий не менее чем в двух проекциях. Аспирированную кровь пропускали через специальный сетчатый фильтр для фиксации эмболического материала (рис. 3–7).



Рис. 3. Предоперационная ангиограмма. Субтотальный стеноз устья левой внутренней сонной артерии

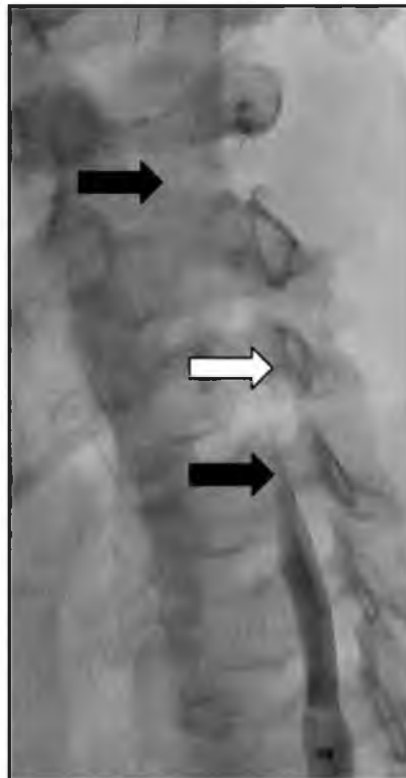


Рис. 4. Инфляция баллонов в наружной и общей сонных артериях (черные стрелки). Стаз контрастированной крови (белая стрелка)



Рис. 5. Преддилатация стеноза (баллонный катетер 2,0x20,0)

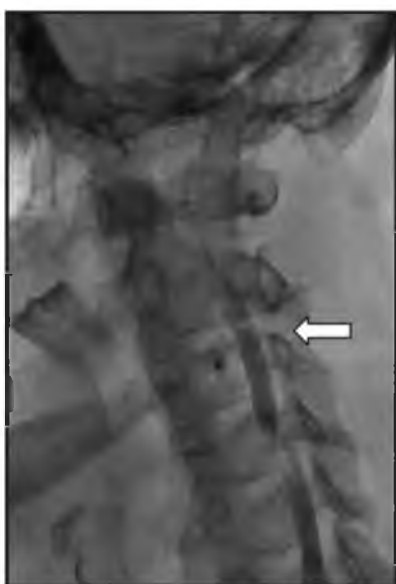


Рис. 6. Стентирование и постдилатация в стенте (баллонный катетер 6,0х20,0) на фоне стаза контрастированной крови



Рис. 7. Результат операции после дефляции баллонов системы Mo.Ma

Результаты

Ангиографический успех был достигнут при всех операциях (100%). Средняя продолжительность вмешательства – $53,7 \pm 19,9$ минуты, а среднее время окклюзии сонной артерии – 13 ± 3 минуты. Неврологические осложнения были представлены транзиторной ишемией у

2 (10,5%) пациентов. В одном случае наблюдался гемипарез, в другом – кратковременная потеря сознания. Симптомы полностью купировались в течение 20 минут после восстановления антеградного кровотока по сонной артерии. На контрольной КТ головного мозга у этих пациентов не выявлено новых поражений. Макроскопически в сетчатом фильтре эмболический материал определяли в 8 (42,1%) случаях – он был представлен в основном фрагментами атеросклеротической бляшки, а в одном наблюдении – тромбом.

В период от 3 до 6 месяцев после стентирования все прооперированные больные амбулаторно проходили консультацию у невролога. Им было выполнено дуплексное ультразвуковое исследование. Положительный клинический результат достигнут у всех пациентов, рестенозов не выявлено.

Обсуждение

В настоящее время существует достаточно много приспособлений защиты, основанных на разных принципах действия. В устройствах дистальной окклюзии кровотоков перекрывают специальным баллонным катетером дистальнее поражения с последующей аспирацией на заключительном этапе вмешательства. Устройства-фильтры представлены мембранами различной конструкции с порами диаметром около 100 микрон. В устройствах проксимальной протекции используют баллонную окклюзию наружной сонной артерии и окклюзию общей сонной артерии проксимальнее поражения с образованием стаза или обратного потока крови во внутренней сонной артерии. Преимущества и недостатки стратегий защиты представлены в табл. 1.

В этом сравнении устройства проксимальной протекции с реверсией или стазом кровотока более предпочтительны для применения во время операции КС, так как эмболический материал любого размера, возникающий во время прохождения проводника через стеноз, преддилатации, при позиционировании стента, его раскрытии и постдилатации, застаивается в просвете сосуда до момента активной аспирации перед восстановлением антеградного кровотока по внутренней сонной артерии.

Уникальные технические преимущества перед дистальной окклюзией или устройствами-фильтрами, используемыми для защиты от дистальной эмболии во время операции КС, проксимальной окклюзии: во-первых, она

Таблица 1.

Характеристики разных типов приспособлений защиты [9]

Характеристика	Дистальная окклюзия (баллон)	Устройства-фильтры	Проксимальная окклюзия с реверсией
Профиль устройства при прохождении через стеноз	Малый	Сравнительно большой	N/A
Зависимость от диаметра внутренней сонной артерии	Плохая аппозиция при большом диаметре	Плохая аппозиция при большом или малом диаметре	N/A
Размер захваченных частиц	Любой	Только частицы с большим размером, чем диаметр пор (> 100 микрон)	Любой
Визуализация во время операции	Нет	Да (при отсутствии переполнения фильтра)	Да
Эмболия в наружную сонную артерию (НСА)	Да	Нет (при отсутствии переполнения фильтра)	Нет (при хорошей аппозиции баллона в НСА)
Ишемия мозга при контралатеральной окклюзии или незамкнутом Вилизиевом круге	Да	Нет (при отсутствии переполнения фильтра)	Да
Травматизация артерии	Возможна	Возможна	Возможна
Потеря захваченного материала при удалении устройства	Нет	Да	N/A

Примечание: N/A – неприменимо.

обеспечивает защиту прежде, чем стеноз затронут любым интервенционным устройством, включая проводник; во-вторых, из рабочего канала системы Mo.Ma может быть аспирировано столько крови, сколько необходимо для удаления эмболического материала; в-третьих, полный стаз кровотока может быть легко подтвержден и более контролируем, чем аппозиция устройств-фильтров к стенке сосуда. Использование системы Mo.Ma давало эффект даже в случаях, когда верхняя щитовид-

ная артерия не была выключена из кровотока дистальным баллоном. При этом обратный ток крови из щитовидной артерии не вызывал смыв контрастированной крови во внутреннюю сонную артерию.

Главный недостаток проксимальной окклюзии, а также устройств защиты от дистальной эмболии с ее помощью – отсутствие толерантности к перекрытию кровотока по сонной артерии с развитием транзиторной ишемии мозга, что может быть обусловлено как анатомичес-

кими особенностями (незамкнутый Вилизиев круг), так и значимым поражением контрлатеральной сонной артерии или позвоночных артерий. В наших исследованиях отсутствие толерантности было у 2 (10,5%) пациентов. Давление в окклюзированной внутренней сонной артерии стало ниже 35 мм рт. ст. Симптомы отсутствия толерантности могут быть минимизированы повышением системного артериального давления или стадийным восстановлением антеградного кровотока по

сонной артерии после каждого шага операции. Наш первый клинический опыт демонстрирует, что операция КС с защитой от дистальной эмболии с использованием системы Мо.Ма выполняема и безопасна.

Многообещающая концепция проксимальной окклюзии может быть высокоэффективна в профилактике эмболии в сосуды головного мозга во время операции КС. Накопление большего опыта, возможно, подтвердит наши изыскания. ■

Список литературы

1. Brown M., Rogers J., Bland J. et al. Endovascular versus surgical treatment in patients with carotid stenosis in the Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study (CAVATAS): a randomised trial. *The Lancet*. 2001; 357: 1729–1737.
2. Brooks W., McClure R., Jones M. et al. Carotid angioplasty and stenting versus carotid endarterectomy: randomized trial in a community hospital. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2001; 38 (6): 1589–1595.
3. Wholey M.H., Al-Mubarek N., Wholey M.H. Updated review of the global carotid artery stent registry. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2003. 60 (2): 259–266.
4. Roubin G., New G., Iyer S. et al. Immediate and late clinical outcomes of carotid artery stenting in patients with symptomatic and asymptomatic carotid artery stenosis: a 5-year analysis. *Circulation*. 2001; 103 (4): 532–537.
5. McKevitt F.M., Macdonald S., Venables S. et al. Complications following carotid angioplasty and carotid stenting in patients with symptomatic carotid artery disease. *Cerebrovasc. Dis.* 2004; 17 (1): 285–34.
6. Ahmadi R., Willfort A., Lang W. et al. Carotid artery stenting: effect of learning curve and intermediate-term morphological outcome. *J. Endovasc. Ther.* 2001; 8 (6): 539–546.
7. Reimers B., Schluter M., Castriota F. et al. Routine use of cerebral protection during carotid artery stenting: results of a multicenter registry of 753 patients. *Am. J. Med.* 2004; 116 (4): 217–222.
8. Cremonesi A., Manetti R., Setacci F. et al. Protected carotid stenting: clinical advantages and complications of embolic protection devices in 442 consecutive patients. *Stroke*. 2003; 34 (8): 1936–1941.
9. Aronow H., Yadav J. Embolic Protection for Carotid Artery Stenting. A 'No Brainer'. *Actachir. belg.* 2004; 104: 65–70.

CAROTID STENTING USING MOMA PROXIMAL PROTECTION DEVICE: PRIMARY EXPERIENCE

V.A. Ivanov, S.A. Terekhin, G.I. Antonov, E.R. Miklashevich, Ya.A. Bobkov, I.V. Trunin, M.Yu. Movsesyantz

19 males with unilateral symptomatic internal carotid artery stenosis were stented in 2007 using Mo.Ma cerebral protection device (Invatec, Italy). Angiographic success rate was 100%, average procedure time 53,7±9,9 min, ICA occlusion time 53,7±19,9 min. 2 patients presented transitory ischemic attack. Clinical improvement achieved in all cases.

Our experience demonstrates that the Mo.Ma device effectively prevents intraprocedural cerebral embolism in carotid stenting, and the idea of proximal protection seems to be safe, user-friendly and very promising.

Key words: carotid stenting, proximal protection devices, Mo.Ma device.