

## ПРОТЕЗИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВРЕМЕННОГО ШУНТА ПРИ РЕДКОМ ВАРИАНТЕ СТРОЕНИЯ ИНТРАКРАНИАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ

Юдаев С.С., Батрашов В.А.,  
Хамроев С.Ш.\*, Епифанов С.А.Клиника грудной и сердечно-  
сосудистой хирургии им. Св. Георгия,  
ФГБУ «Национальный медико-  
хирургический Центр  
им. Н.И. Пирогова», г. Москва

DOI: 10.25881/20728255\_2021\_16\_4\_135

**Резюме:** Представлено клиническое наблюдение протезирования внутренней сонной артерии у пациента с вариантом строения артерий Виллизиева круга. Показана возможность выполнения вмешательства с использованием временного шунта на основе показателей интраоперационного нейромониторинга в условиях ограниченных резервов коллатерального кровообращения головного мозга.**Ключевые слова:** стеноз сонной артерии, протезирование сонной артерии, интраоперационный нейромониторинг, временный шунт.

## INTERNAL CAROTID ARTERY REPLACEMENT WITH TEMPORARY SHUNT IS CASE OF A RARE VARIANT OF THE STRUCTURE OF INTRACRANIAL ARTERIES

Yudaev S.S., Batrashov V.A., Khamroev S.Sh.\*, Epifanov S.A.

St. George thoracic and cardiovascular surgery clinic Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

**Abstract.** A clinical case of prosthetics of the internal carotid artery in a patient with a variant of the Willis circle is presented. The possibility of performing an intervention using a temporary shunt and the effectiveness and safety of the operation when using neuromonitoring are shown.**Keywords:** carotid artery stenosis, carotid artery prosthetics, intraoperative neuromonitoring, temporary shunt.

В настоящее время основной операцией, выполняемой с целью профилактики ишемического инсульта при стенозах внутренней сонной артерии (ВСА), является каротидная эндартерэктомия (КЭЭ). Эффективность и преимущества этой операции над консервативным лечением были показаны в нескольких крупных проспективных рандомизированных исследованиях [1–3]. В то же время при пролонгированной атеросклеротической бляшке, атеронекротическом характере бляшки, выраженном кальцинозе артерий следует отдавать предпочтение протезированию ВСА. Это обусловлено опасностью развития различных осложнений при выполнении КЭЭ: отслойкой интимы в дистальном отделе ВСА, эмболией атеронекротическими массами, повреждением не только интимы, но и меди с адвентицией, увеличением площади тромбогенной поверхности. В сравнении с количеством пациентов после КЭЭ, число больных, которым выполняется протезирование ВСА является незначительным. Это обусловлено техническими сложностями выполнения операции, неудобством применения временного шунта для защиты головного мозга, недостаточным внедрением методов интраоперационного контроля за состоянием головного мозга. В связи с этим данный вид коррекции представляет интерес

для обсуждения в профессиональном сообществе.

Пациент В., 54 лет госпитализирован в отделение сосудистой хирургии Клиники Грудной и сердечно-сосудистой хирургии им. Св. Георгия НМХЦ им. Н. И. Пирогова в декабре 2019 г. с жалобами на частые головокружения, нарушение внимания. Считает себя больным с ноября 2019 г., когда внезапно отметил эпизод слабости в левой руке и ноге, нарушение сознания. Из анамнеза — ОНМК (ТИА) в бассейне правой средней мозговой артерии от ноября 2019 г. По данным МСКТ брахиоцефальных артерий с контрастным усилением выявлена атеросклеротическая бляшка, с формированием стеноза правой ВСА 85%. Бляшка имела неоднородную структуру, выраженный кальциноз, распространялась из бифуркации общей сонной артерии на ВСА на протяжении 7 см (Рис. 1). По результатам проведенного обследования был установлен диагноз: «Стенозирующий атеросклероз БЦА: гемодинамически значимый стеноз 85% правой ВСА с кальцинозом».

Кроме поражения экстракраниального отдела ВСА, у пациента выявлен «неклассический» вариант строения артериального круга большого мозга (Виллизиева круга) с разомкнутостью его переднего отдела. В частности, определялся вариант отхождения обеих

передних мозговых артерий от правой ВСА — передняя трифуркация (Рис. 2). По данным литературы такое строение отмечается в 1–7% наблюдений [4–6]. При передней трифуркации ВСА доставляет к мозгу 50% крови, а противоположная — в результате гипоплазии проксимального сегмента передней мозговой артерии (А1) — 30% крови [6]. Такой вариант строения влияет на распределение крови в мозге и может представлять опасность при возникновении окклюзионных изменений, требующих хорошего коллатерального кровообращения.

11.12.2019 г. выполнена операция: протезирование правой ВСА из доступа по передней краю грудно-ключично-сосцевидной мышцы. Поэтапно выделена общая сонная артерия и шейный сегмент ВСА, начальный сегмент наружной сонной артерии.

В ходе операции по данным нейромониторинга было выявлено следующее: при пережатии ипсилатеральной ВСА по данным транскраниальной доплерографии (ТКДГ) отмечено падение линейной скорости кровотока по средней мозговой артерии с 97 см/с до 0 см/с (Рис. 3, 4). По данным регистрации соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) отмечено снижение амплитуды коркового комплекса N20 более, чем на 50%, увеличение его латентности (Рис. 5). Кроме того, оценка ретроградного

Юдаев С.С., Батрашов В.А., Хамроев С.Ш., Елифанов С.А.  
 ПРОТЕЗИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВРЕМЕННОГО  
 ШУНТА ПРИ РЕДКОМ ВАРИАНТЕ СТРОЕНИЯ ИНТРАКРАНИАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ

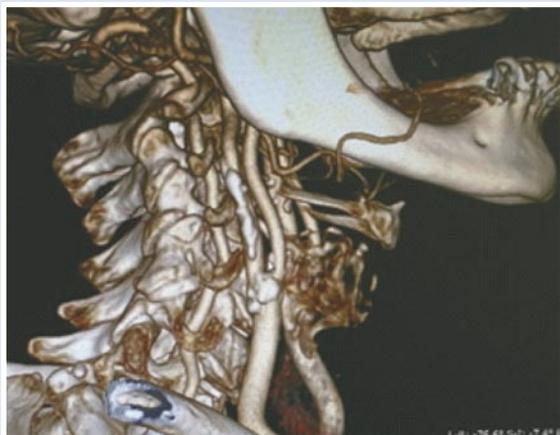


Рис. 1. Стеноз правой общей и VCA с кальцинозом.

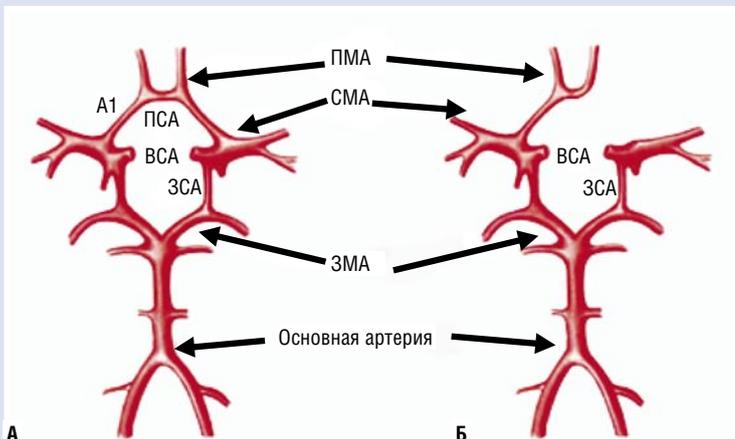


Рис. 2. А — «классический» вариант строения Виллизиева круга; Б — передняя трифуркация VCA справа (отсутствует А1 сегмент ПМА).

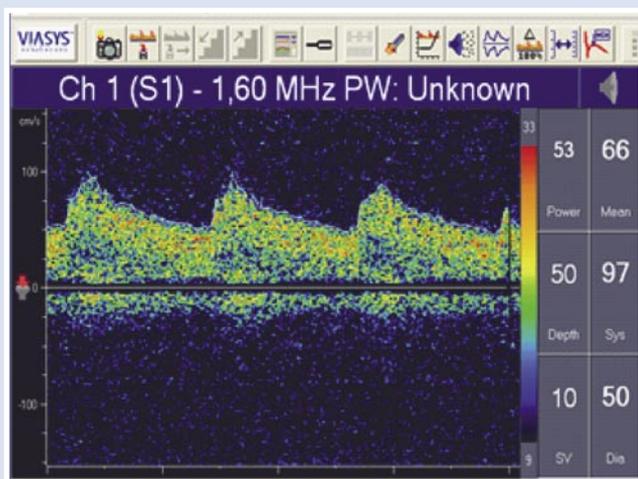


Рис. 3. Показатели линейной скорости кровотока в CMA до пробы с пережатием VCA.

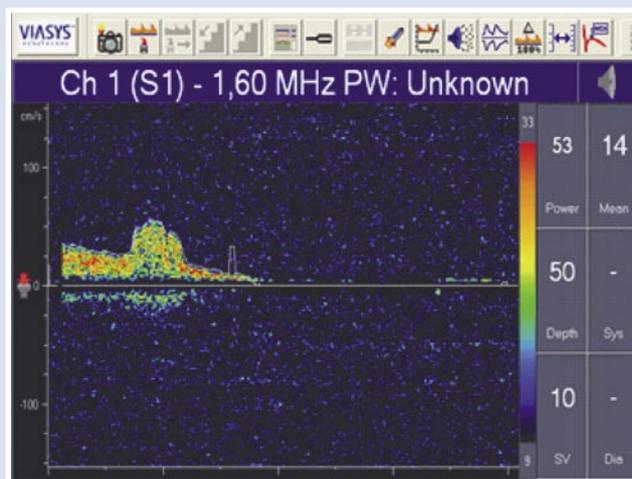


Рис. 4. Падение линейной скорости кровотока в CMA после пережатия.



Рис. 5. Снижение амплитуды и увеличение латентности коркового комплекса N20.

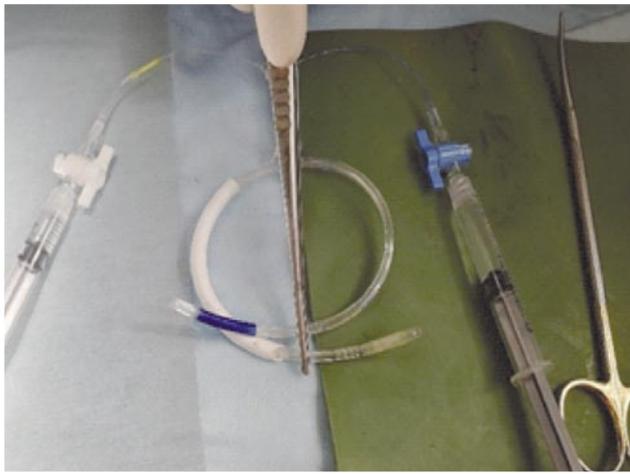
давления в культе VCA показала его значение менее 30 мм рт. ст. — индекс ретроградного давления составил менее 0,3.

Таким образом, вследствие строения интракраниальных артерий, а также по данным интраоперационного ней-

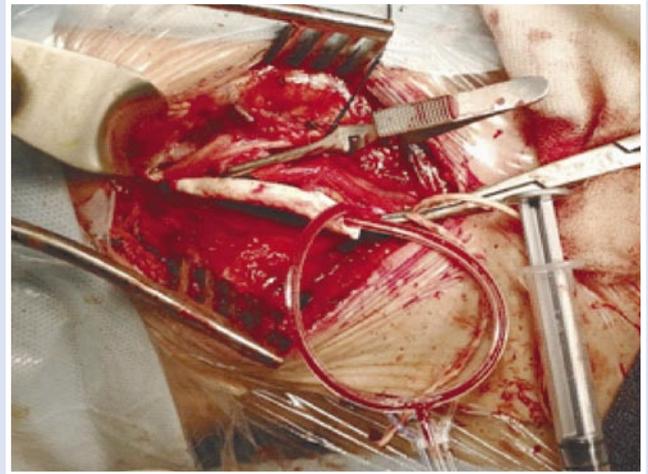
ромониторинга, пережатие внутренней сонной артерии было сопряжено с крайне высоким риском ишемического повреждения головного мозга.

Принимая во внимание дегенеративные изменения в сонных артериях с

выраженным кальцинозом, а также протяженность атеросклеротической бляшки около 7 см, было принято решение о выполнении протезирования пораженной VCA. С целью защиты головного мозга от ишемии во время пережатия



**Рис. 6.** Временный внутрисосудистый шунт введен в просвет сосудистого протеза.



**Рис. 7.** Анастомоз «конец-в-конец» между синтетическим протезом и ВСА.

артерий, было показано использование временного внутрисосудистого шунта. Для обеспечения адекватного кровоснабжения головного мозга во время операции, был использован следующий маневр: дистальный участок шунта с баллоном перед имплантацией во ВСА был введен в просвет синтетического протеза из ПТФЭ диаметром 6 мм. Таким образом, протез был как бы нанизан на временный шунт (Рис. 6).

Это обеспечило возможность формирования дистального и проксимального анастомозов с одновременным кровоснабжением головного мозга. Первым этапом был сформирован анастомоз между синтетическим протезом и ВСА по типу «конец-в-конец» (Рис. 7), затем выполнен анастомоз с общей сонной артерией по типу «конец-в-бок». Временный шунт был извлечен из артерий непосредственно перед завершением проксимального анастомоза, что обеспечило минимальное время ишемии головного мозга. Восстановлен магистральный кровоток в головной мозг (Рис. 8).

Следует отметить, что в ходе операции непрерывно осуществлялся нейромониторинг с целью подтверждения адекватного функционирования шунта (ТКДГ) и отсутствия ишемии головного мозга (ССВП, ЭЭГ).

Послеоперационный период протекал без осложнений. По данным контрольной МСКТ проходимость протеза ВСА сохранена. К настоящему времени период наблюдения за пациентом составляет 14 месяцев. Острых неврологических событий за период наблюдения (15 месяцев) не наблюдалось. Осложне-

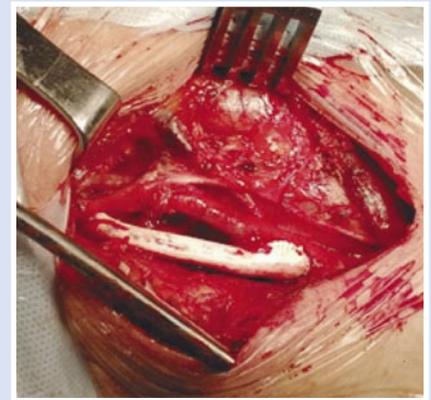
ний на протяжении всего периода наблюдения не было.

Таким образом, представленное наблюдение свидетельствует, что протезирование ВСА является операцией выбора при определенных вариантах поражения артерий (продолжительная бляшка, выраженный кальциноз и др.). Выбор хирургической тактики и показания к использованию временного шунта следует определять исходя из резервов коллатерального кровообращения головного мозга на основе параметров нейромониторинга. Осуществление интраоперационного нейромониторинга делают данное вмешательство безопасным и позволяет выбрать адекватный метод защиты головного мозга от ишемии. Протезирование ВСА является весьма эффективным методом профилактики развития ишемических осложнений головного мозга и может быть выполнено даже в случае отсутствия коллатерального кровообращения.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).**

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Mayberg MR, et al. Carotid endarterectomy and prevention of cerebral ischemia in symptomatic carotid stenosis. Veterans Affairs Cooperative Studies Program 309 Trialist Group. JAMA. 1991; 23(266): 3289-94.
2. MRC European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or with mild (0-29%) carotid stenosis. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. Lancet (London, England). 1991; 8752(337): 1235-43.



**Рис. 8.** Окончательный вид реконструкции после удаления временного шунта и протезирования ВСА.

3. Tanaka H, et al. Relationship between variations in the circle of Willis and flow rates in internal carotid and basilar arteries determined by means of magnetic resonance imaging with semi automated lumen segmentation: reference data from 125 healthy volunteers. // AJNR. American journal of neuroradiology. 2006; 8(27): 1770-5.
4. Alnaes MS, et al. Computation of hemodynamics in the circle of Willis. Stroke. 2007; 9(38): 2500-5.
5. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. The New England journal of medicine. 1991; 7(325): 445-53.
6. Raamt AF, Van, et al. The fetal variant of the circle of Willis and its influence on the cerebral collateral circulation. Cerebrovascular diseases (Basel, Switzerland). 2006; 4(22): 217-24.