



Возможности мультиспиральной компьютерной томографии в оценке состояния сонных артерий после реконструктивных операций

Вишнякова М.В. (мл.)¹ • Ларьков Р.Н.¹ • Вишнякова М.В.¹

Актуальность. Для профилактики нарушений мозгового кровообращения, до 80% которых носят ишемический характер, при наличии выраженного стено-окклюдированного поражения сонных артерий проводится операция каротидной эндартерэктомии. В литературе нет подробного описания особенностей послеоперационных изменений сонных артерий в зависимости от метода оперативного вмешательства. **Цель** – изучение состояния внутренних сонных артерий в раннем послеоперационном периоде при помощи мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) и сопоставление выявленных изменений с типом оперативного вмешательства. **Материал и методы.** В 2014 г. в рентгенологическом отделении ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского были обследованы 23 пациента с атеросклеротическим

сужением внутренней сонной артерии. В рамках предоперационной подготовки пациентам проводились ультразвуковое исследование (УЗИ) сосудов шеи и МСКТ с болюсным контрастным усилением. После оперативного вмешательства выполнялся послеоперационный контроль также при помощи УЗИ и МСКТ. Полученные данные сопоставлялись с типом оперативного вмешательства. **Результаты.** У 15 пациентов после эверсионной каротидной эндартерэктомии в 14 случаях отмечались ожидаемые (нормальные) послеоперационные изменения, в 1 случае – изменения, требовавшие наблюдения. У 3 пациентов после открытой (классической) каротидной эндартерэктомии в 1 случае зарегистрированы ожидаемые послеоперационные изменения, в 2 – требовавшие наблюдения. Из 5 пациентов

с резекцией внутренней сонной артерии с ее протезированием у 2 были ожидаемые изменения, у 2 – требовавшие наблюдения и у 1 – осложнение операции. **Заключение.** Использование МСКТ в послеоперационном периоде для оценки состояния реконструированных артерий позволяет определить различные варианты послеоперационных изменений, выявить признаки тяжелых осложнений и пограничных состояний, требующих последующей целенаправленной диагностики и наблюдения.

Ключевые слова: внутренняя сонная артерия, мультиспиральная компьютерная томография, каротидная эндартерэктомия, послеоперационные изменения

doi: 10.18786/2072-0505-2015-43-11-18

Нарушения мозгового кровообращения остаются одной из самых актуальных проблем в современной медицине и занимают лидирующие позиции как по летальности, так и по инвалидизации [1, 2]. В 80% случаев поражение носит ишемический характер и у большинства пациентов развивается из-за сужения сосудов, кровоснабжающих головной мозг [2]. Чаще всего стеноз вызывается атеросклеротической бляшкой во внутренней сонной артерии, что приводит к уменьшению мозгового кровотока и создает условия для развития в ткани головного мозга ишемических изменений.

С целью профилактики развития ишемических нарушений мозгового кровообращения выполняется операция каротидной эндартерэктомии из пораженного сегмента сонной артерии. После первых оперативных вмешательств, проведенных в 50-е годы XX века, количество операций только увеличивалось, и в настоящий момент каротидная эндартерэктомия стала одним из основных способов лечения пациентов со стено-окклюдированным поражением сонных артерий [3].

Оценка состояния сонной артерии после операции – достаточно хорошо изученный аспект, однако публикации посвящены преимущественно



определению рестенозов после операции и тяжелых осложнений, требующих немедленного вмешательства [4, 5]. В меньшей степени оказался освещенным вопрос о должном (нормальном) послеоперационном состоянии сонных артерий [6, 7]. В литературе нет также данных, касающихся корреляции выявленных изменений стенок сонных артерий с вариантом их реконструкции.

Мониторинг послеоперационных изменений в сонных артериях проводится при помощи различных диагностических методов. Наиболее часто применяется ультразвуковое исследование (УЗИ), которое наряду с быстротой и доступностью характеризуется рядом ограничений [8]. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) – один из ведущих неинвазивных методов для оценки состояния сонных артерий – обладает преимуществами по сравнению с УЗИ. При этом работ, посвященных выявлению послеоперационных изменений в сонной артерии при помощи этого метода, очень мало [6].

В этой связи целью нашего исследования было изучение состояния внутренних сонных артерий в раннем послеоперационном периоде при помощи МСКТ и сопоставление выявленных изменений с типом оперативного вмешательства.

Материал и методы

В 2014 г. в рентгенологическом отделении ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского были обследованы 23 пациента с хронической сосудисто-мозговой недостаточностью III и IV степени, которым предоперационно и в раннем послеоперационном периоде проводились УЗИ сонных артерий и компьютерная томографическая ангиография брахиоцефальных артерий. Протокол компьютерной томографической ангиографии включал бесконтрастное сканирование, последующее исследование с внутривенным болюсным контрастированием (неионным изо- и низкоосмолярным контрастным препаратом, в объеме 40–70 мл, со скоростью введения 4–5 мл/с) с проведением артериальной и венозной фаз. При бесконтрастной и венозной фазах использовали низкодозовые протоколы сканирования. Пациентам выполняли три вида оперативного вмешательства: эверсионную каротидную эндартерэктомию (15 пациентов), классическую каротидную эндартерэктомию (3 пациента) и резекцию внутренней сонной артерии с протезированием (5 пациентов). Изучалась корреляция методов УЗИ и МСКТ между собой, полученную информацию сопоставляли с типом оперативного вмешательства.

Вишнякова Марина Валентиновна – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. рентгенологического отделения¹
✉ 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2–15, Российская Федерация. Тел.: +7 (495) 631 72 07. E-mail: cherridra@mail.ru

Ларьков Роман Николаевич – канд. мед. наук, руководитель отделения хирургии сосудов и ишемической болезни сердца¹

Вишнякова Мария Валентиновна – д-р мед. наук, руководитель рентгенологического отделения¹

Результаты и обсуждение

При оценке полученных результатов мы основывались на варианте реконструкции сонных артерий и выраженности послеоперационных изменений по данным МСКТ.

Эверсионная каротидная эндартерэктомию

При эверсионной каротидной эндартерэктомии, которая применялась у большинства наших пациентов (в 15 случаях), внутренняя сонная артерия пересекалась только на уровне устья, после чего проводилась ее эверсия, извлечение из нее бляшки и имплантация артерии в старое русло. Таким образом, при этом оперативном вмешательстве между внутренней сонной артерией и общей сонной артерией существует единая область анастомоза (рис. 1).

Должное (нормальное) послеоперационное состояние. У подавляющего большинства пациентов этой группы (14 человек из 15 – в 93% случаев) определялось нормальное послеоперационное состояние артерий. Мы выявляли минимальную деформацию внутреннего контура общей сонной артерии с формированием «зарубки» примерно на 15 мм ниже уровня устья внутренней сонной артерии (рис. 2). Внешние стенки артерий имели четкие и ровные контуры, просвет сосуда контрастировался гомогенно. При УЗИ подобные данные трактовались как нормальное послеоперационное состояние без признаков повышения скоростных показателей до гемодинамически значимых значений.

В литературе подобная деформация на уровне общей сонной артерии иногда трактуется как последствие ее пережатия в ходе оперативного вмешательства [7]. Однако более вероятно, что такие изменения происходят вследствие деформации внутренних слоев стенки после удаления атеросклеротической бляшки [5]. Это объясняет и циркулярный характер изменений (так как атеросклеротическая бляшка удаляется со всех стенок общей сонной артерии), и расстояние от области анастомоза. Еще одним доводом в пользу такого генеза изменений служит то, что в отдельных случаях (2 пациента) аналогичные менее выраженные изменения с деформацией внутрисветного контура выявлялись также на уровне внутренней сонной артерии примерно на 2–3 см выше устья. С учетом того, что при подобной оперативной технике данная область внутренней сонной артерии не вовлекается в процесс формирования анастомоза, эти изменения также вероятнее всего обусловлены разницей в толщине внутренних слоев стенки артерии.

¹ ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2, Российская Федерация

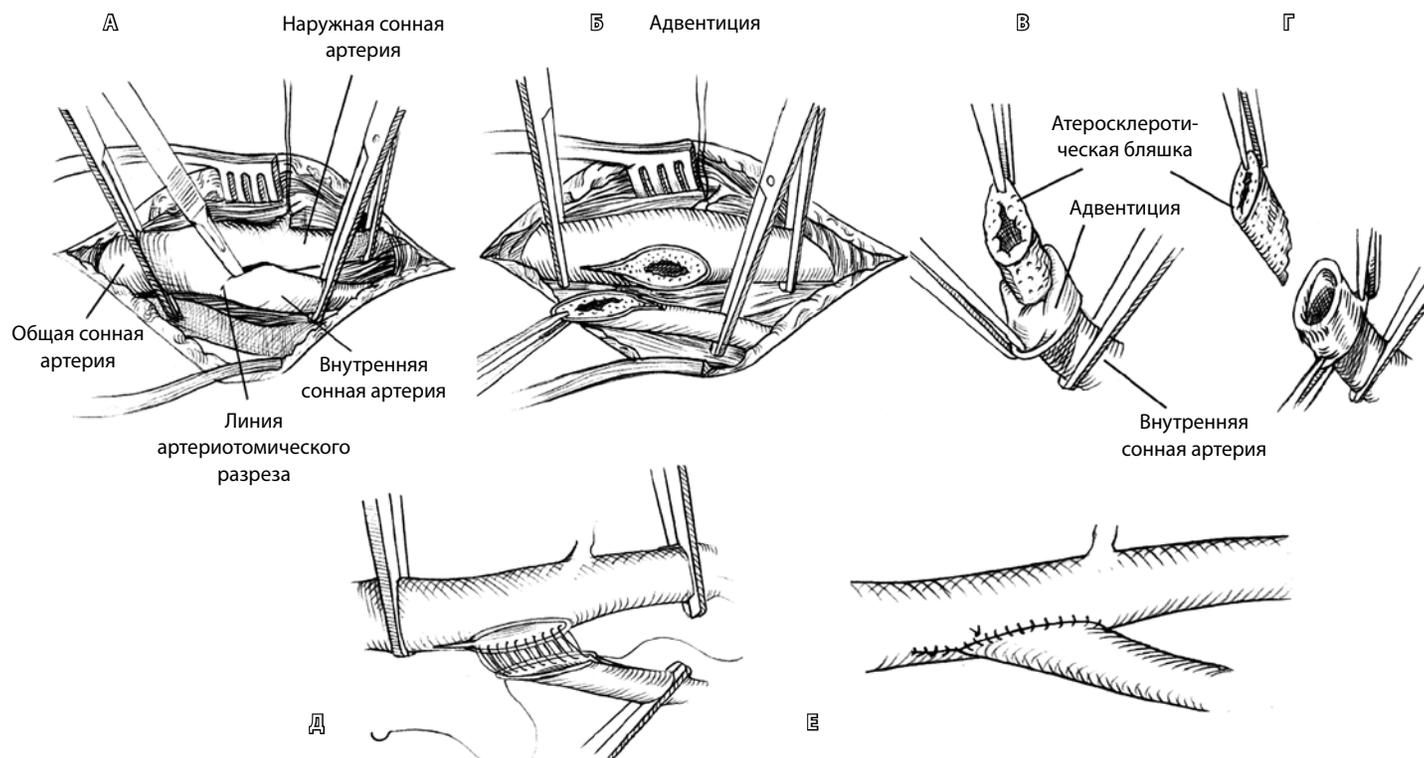


Рис. 1. Схема эверсионной каротидной эндартерэктомии (источник [9]). **А** – выделены и пережаты общая, наружная и внутренняя сонные артерии, внутренняя сонная артерия пересекается в устье; **Б** – рассекается медиальная стенка внутренней сонной артерии, латеральная стенка общей сонной артерии; **В, Г** – эверсионным методом производится эндартерэктомия из внутренней сонной артерии; **Д** – формирование зоны анастомоза; **Е** – вид внутренней сонной артерии, имплантированной в старое устье

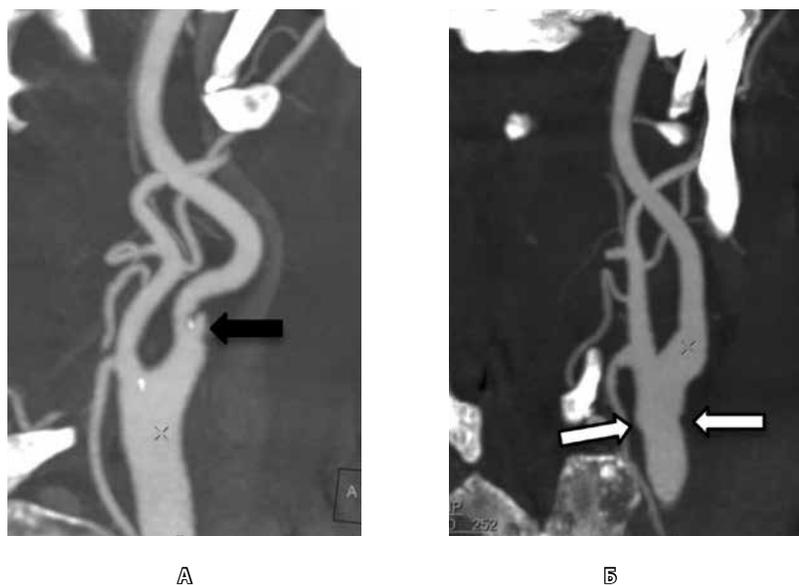


Рис. 2. Нормальное послеоперационное состояние артерий после эверсионной каротидной эндартерэктомии. **А** – предоперационная МСКТ, артериальная фаза болюсного контрастирования, реконструкция максимальной интенсивности: выраженное сужение на уровне луковичи внутренней сонной артерии за счет изъязвленной бляшки (черная стрелка); **Б** – послеоперационная МСКТ, криволинейная реконструкция: общая сонная артерия, внутренняя сонная артерия и наружная сонная артерия контрастируются гомогенно, контуры артерий минимально деформированы (белые стрелки)

Послеоперационные изменения, требовавшие наблюдения. В одном случае у пациента после эверсионной каротидной эндартерэктомии при послеоперационной МСКТ на уровне общей сонной артерии непосредственно перед областью бифуркации определялось более выраженное утолщение стенок с деформацией внутреннего контура артерии, данные изменения распространялись на область анастомоза между общей и внутренней сонными артериями (рис. 3). При УЗИ такая картина была охарактеризована как локальный дефект картирования кровотока без выраженного изменения показателей гемодинамики на этом уровне.

Открытая (классическая) каротидная эндартерэктомия

Подобных вариантов реконструкции было значительно меньше (3 пациента). При открытой (классической) каротидной эндартерэктомии проводилась продольная артериотомия внутренней и общей сонных артерий с последующим удалением бляшки (рис. 4), затем выполнялось либо ушивание стенки артерии (при достаточном ее диаметре), либо пластика стенки артерии.

Должное (нормальное) послеоперационное состояние. У 1 пациента из этой группы изменения укладывались в рамки обычной послеоперационной картины (рис. 5). Визуализировалась деформация контуров сонной артерии на уровне верхней и нижней границ реконструкции. С учетом особенностей техники реконструкции мы трактовали данные изменения как деформацию контура внутренних слоев стенки внутренней сонной артерии при удалении атеросклеротической бляшки из ее просвета.

Послеоперационные изменения, требовавшие наблюдения. У 2 пациентов после проведения им открытой каротидной эндартерэктомии выше области реконструкции внутренней сонной артерии определялось усугубление предоперационного минимального изгиба артерии (рис. 6), что после операции привело к формированию более выраженной деформации с повышением соответствующих скоростных показателей при УЗИ. Подобные изменения выявлялись у пациентов в случае открытой каротидной эндартерэктомии, при которой может происходить удлинение и усиление существующих изгибов артерии, что создает предпосылки для формирования патологической деформации после операции. Именно поэтому одним из противопоказаний к открытой каротидной эндартерэктомии считается сочетание сужения артерии с ее патологической деформацией.

Резекция внутренней сонной артерии с ее протезированием

При резекции сонной артерии с протезированием пораженный фрагмент внутренней и общей

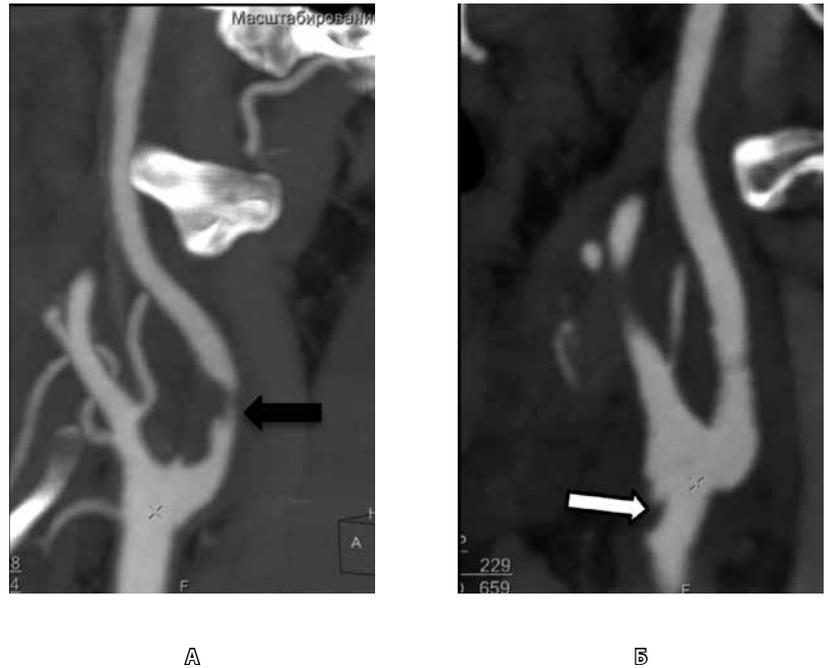


Рис. 3. Послеоперационные изменения после эверсионной каротидной эндартерэктомии, требующие наблюдения. **А** – предоперационная МСКТ, артериальная фаза болюсного контрастирования, криволинейная реконструкция: критический стеноз на уровне луковичи внутренней сонной артерии (черная стрелка); **Б** – послеоперационная МСКТ, криволинейная реконструкция: на уровне бифуркации общей сонной артерии визуализируется пристеночный дефект контрастирования с неровным контуром (белая стрелка), внутренняя сонная артерия контрастируется гомогенно, с минимальной деформацией на уровне верхней зоны реконструкции

сонной артерий удалялся, между протезом и артериями накладывался анастомоз «конец в конец». Во всех наблюдениях наружная сонная артерия перевязывалась (рис. 7).

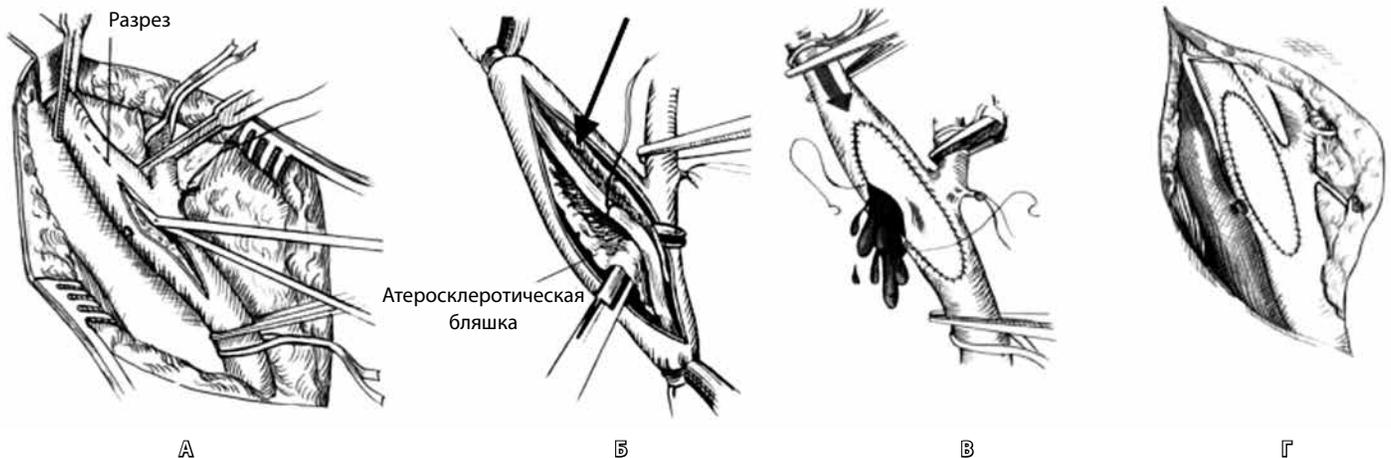


Рис. 4. Схема проведения открытой (классической) каротидной эндартерэктомии (источник [9]). **А** – выполнена продольная артериотомия внутренней сонной артерии, начата эндартерэктомия из внутренней сонной артерии; **Б** – в просвет внутренней сонной артерии введен внутренний шунт (стрелка); **В** – выполняется пластика с заплатой стенки артерии (пробный пуск кровотока); **Г** – окончательный вид реконструированных артерий

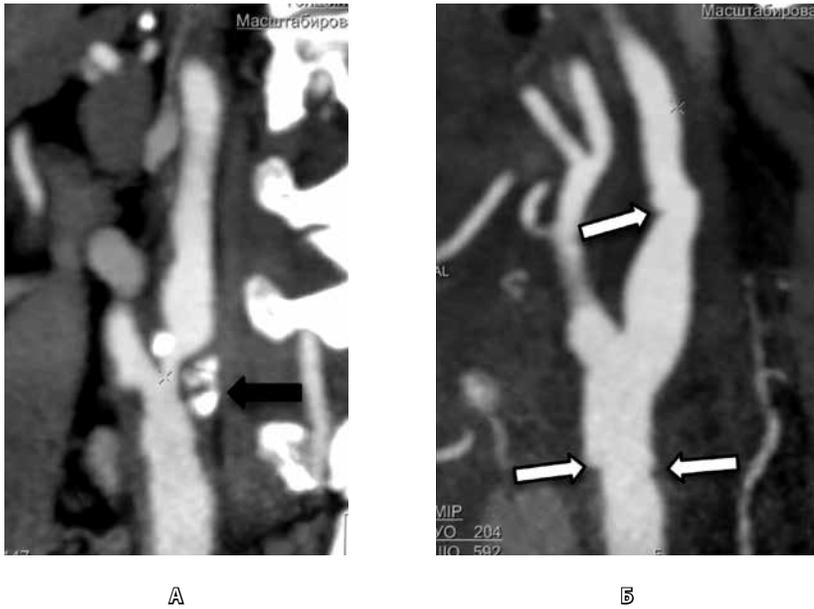


Рис. 5. Нормальные послеоперационные изменения после открытой каротидной эндартерэктомии. **А** – предоперационная МСКТ, артериальная фаза болюсного контрастирования, криволинейная реконструкция: выраженное сужение на уровне луковичи внутренней сонной артерии (черная стрелка); **Б** – послеоперационная МСКТ, криволинейная реконструкция: общая сонная, внутренняя сонная и наружная сонная артерии контрастируются гомогенно, контуры артерий деформированы (белые стрелки)

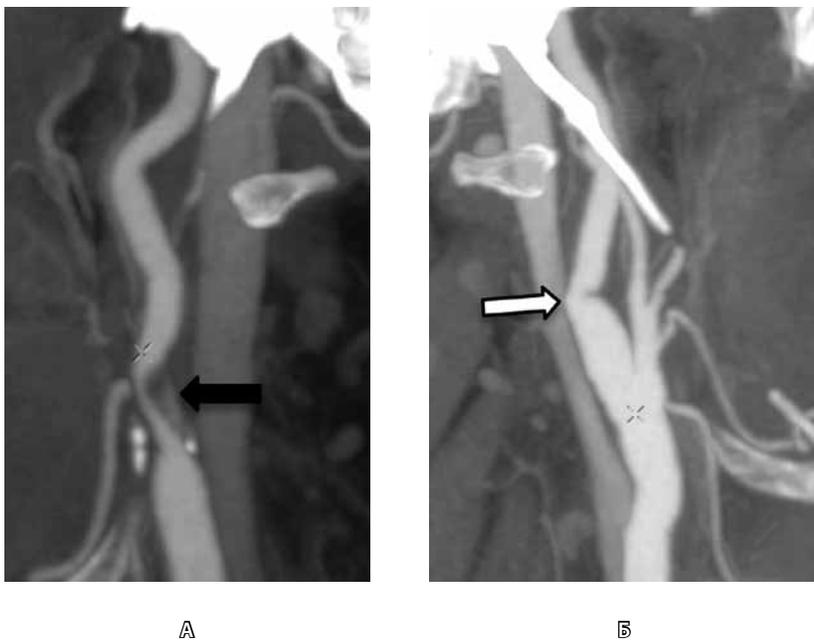


Рис. 6. Послеоперационные изменения после открытой каротидной эндартерэктомии, требующие наблюдения. МСКТ, артериальная фаза болюсного контрастирования, криволинейная реконструкция. **А** – предоперационные данные: выраженный стеноз на уровне луковичи внутренней сонной артерии (черная стрелка); **Б** – послеоперационные данные: усиление деформации внутренней сонной артерии с формированием перегиба артерии (белая стрелка). Контуры общей сонной, внутренней сонной и наружной сонной артерий на уровне зоны реконструкции четкие, просвет гомогенный

Должное (нормальное) послеоперационное состояние (2 пациента). Стенки протеза при бесконтрастном исследовании и в венозную фазу контрастного усиления визуализировались в виде плотной тонкой структуры, в артериальную фазу контрастирования по плотности неотличимые от контрастированной крови (рис. 8). При оценке послеоперационных изменений у таких пациентов необходимо определить область проксимального и дистального анастомозов, контрастирование собственно протеза, наличие/отсутствие пристеночных дефектов контрастирования в протезе. Последние при исследовании непосредственно после операции отражают пристеночные тромботические массы, при обследовании через несколько месяцев после оперативного вмешательства – образование неоинтимы.

Послеоперационные изменения, требовавшие наблюдения. У 1 пациента в раннем послеоперационном периоде вдоль внутренних контуров протеза визуализировались пристеночные дефекты контрастирования, не вызывавшие сужения просвета артерии более 50% (рис. 9). При УЗИ подобные изменения выявлялись в виде пристеночно расположенных дефектов картирования кровотока без выраженных изменений показателей гемодинамики.

У 1 пациента после резекции внутренней сонной артерии с протезированием на уровне наружной сонной артерии определялся пристеночный дефект контрастирования, пролабирующий в просвет артерии, – вероятнее всего,

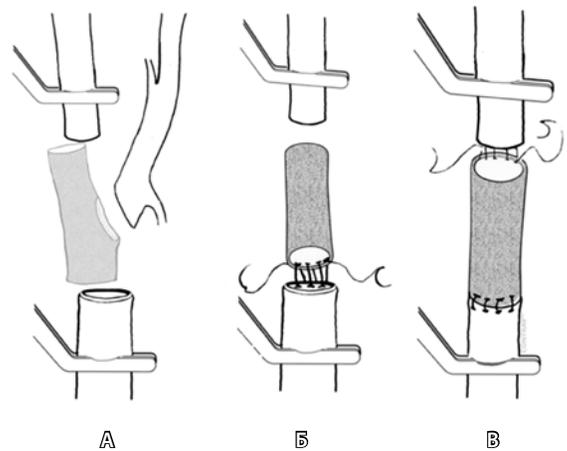


Рис. 7. Схема резекции внутренней сонной артерии с протезированием (источник [10]). **А** – резекция бифуркации общей сонной артерии; **Б** – наложение проксимального анастомоза между общей сонной артерией и протезом; **В** – наложение дистального анастомоза между протезом и внутренней сонной артерией

отображение сформировавшихся локальных пристеночных тромботических масс (рис. 10).

Осложнения после оперативного вмешательства. У 1 пациента произошел тромбоз внутренней сонной артерии от уровня устья до интракраниальных отделов с последующей развившейся полушарной ишемией (рис. 11). Артерия не контрастировалась в артериальную и венозную фазы болюсного контрастного усиления от уровня устья до входа в основание черепа. При УЗИ у данного пациента по ходу внутренней сонной артерии определялись минимальные скоростные показатели.

Таким образом, нормальное послеоперационное состояние было выявлено у большинства пациентов и характеризовалось наличием небольшой деформации внутренних контуров сосудов, четкими и ровными внешними контурами, гомогенностью контрастирования просвета. К признакам, требовавшим динамического наблюдения, относились пристеночные дефекты контрастирования, усиление изгибов артерий. Осложнение было выявлено только в одном случае после протезирования и характеризовалось тромбозом внутренней сонной артерии.

На наш взгляд, одной из наиболее интересных областей научного исследования является

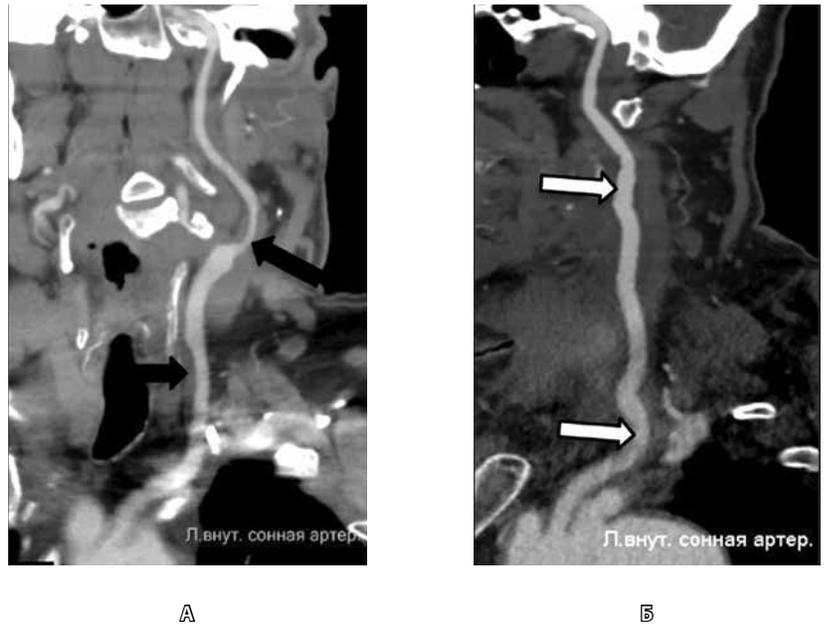


Рис. 8. Нормальные послеоперационные изменения после резекции сонной артерии с протезированием. **А** – предоперационная МСКТ, артериальная фаза болюсного контрастирования, криволинейная реконструкция: сужение общей и внутренней сонных артерий (черные стрелки); **Б** – послеоперационная МСКТ, криволинейная реконструкция: общая сонная, внутренняя сонная и наружная сонная артерии контрастируются гомогенно, контуры артерий деформированы (белые стрелки)

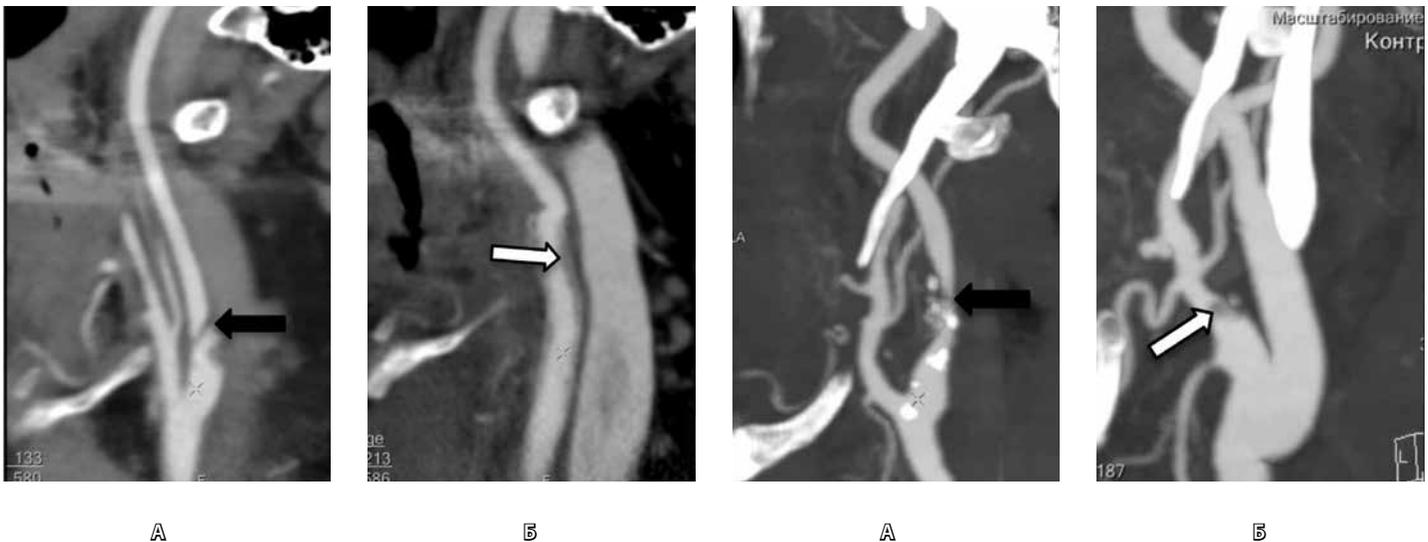


Рис. 9. Послеоперационные изменения после резекции сонной артерии с протезированием, требовавшие наблюдения. **А** – предоперационная МСКТ, артериальная фаза болюсного контрастирования, криволинейная реконструкция: критический стеноз на уровне луковичи внутренней сонной артерии за счет бляшки с неровным внутрисосудистым контуром (черная стрелка); **Б** – послеоперационная МСКТ, криволинейная реконструкция: вдоль внутреннего контура протеза визуализируются пристеночные дефекты контрастирования (белая стрелка)

Рис. 10. Послеоперационные изменения на уровне наружной сонной артерии после резекции сонной артерии с протезированием, требовавшие наблюдения. **А** – предоперационная МСКТ, артериальная фаза болюсного контрастирования, криволинейная реконструкция: критический стеноз на уровне луковичи и проксимальных отделов внутренней сонной артерии за счет комбинированной бляшки (черная стрелка); **Б** – послеоперационная МСКТ, криволинейная реконструкция: на уровне проксимальных отделов наружной сонной артерии определяется пристеночный дефект контрастирования (белая стрелка)

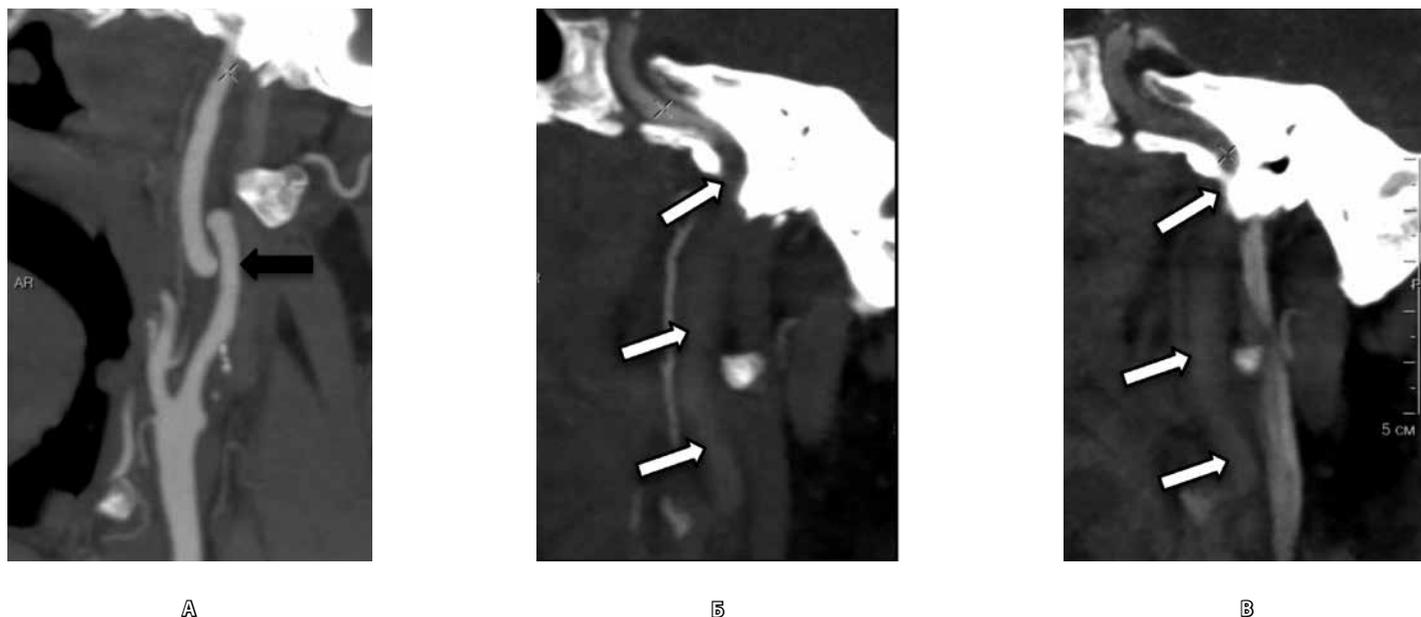


Рис. 11. Осложнения после резекции внутренней сонной артерии с протезированием. **А** – предоперационная МСКТ, артериальная фаза болюсного контрастирования, реконструкция в сагиттальной плоскости: койлинг внутренней сонной артерии (черная стрелка); **Б** и **Б'** – послеоперационная МСКТ, криволинейная реконструкция: отсутствие контрастирования шейного сегмента внутренней сонной артерии в артериальную (**Б**) и венозную (**Б'**) фазы (белые стрелки)

изучение послеоперационных изменений в зависимости от техники применяемого оперативного вмешательства, так как полученные данные помогут, во-первых, улучшить результаты операции, а во-вторых, более точно оценить состояние пациентов с пограничными изменениями – ситуации, которые затруднительно однозначно трактовать как осложнения или как «должное» (нормальное) послеоперационное состояние.

Заключение

Использование МСКТ в послеоперационном периоде для оценки состояния реконструированных артерий позволяет определить различные варианты послеоперационных изменений, выявить признаки тяжелых осложнений и пограничных состояний, требующих последующей целенаправленной диагностики и наблюдения. ©

Литература

1. CDC, NCHS. Underlying Cause of Death 1999–2013 on CDC WONDER Online Database, released 2015. Data are from the Multiple Cause of Death Files, 1999–2013, as compiled from data provided by the 57 vital statistics jurisdictions through the Vital Statistics Cooperative Program. Accessed Feb. 3, 2015. <http://wonder.cdc.gov/ucd-icd10.html>
2. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, de Ferranti S, Després JP, Fullerton HJ, Howard VJ, Huffman MD, Judd SE, Kissela BM, Lackland DT, Lichtman JH, Lisabeth LD, Liu S, Mackey RH, Matchar DB, McGuire DK, Mohler ER 3rd, Moy CS, Muntner P, Mussolino ME, Nasir K, Neumar RW, Nichol G, Palaniappan L, Pandey DK, Reeves MJ, Rodriguez CJ, Sorlie PD, Stein J, Towfighi A, Turan TN, Virani SS, Willey JZ, Woo D, Yeh RW, Turner MB; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics–2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131(4):e29–322. doi: 10.1161/CIR.0000000000000152.
3. Beaulieu RJ, Abularrage CJ. Carotid endarterectomy. In: Cameron JL, Cameron AM. *Current surgical therapy*. 11th edition. Saunders; 2014. p. 811–8.
4. Ricotta JJ, O'Brien-Irr MS. Conservative management of residual and recurrent lesions after carotid endarterectomy: long-term results. *J Vasc Surg*. 1997;26(6):963–70.
5. Archie JP. The endarterectomy-produced common carotid artery step: a harbinger of early emboli and late restenosis. *J Vasc Surg*. 1996;23(5):932–9.
6. Gallati CP, Jain M, Damania D, Kanthala AR, Jain AR, Koch GE, Kung NT, Wang HZ, Replogle RE, Jahromi BS. 64-detector CT angiography within 24 hours after carotid endarterectomy and correlation with postoperative stroke. *J Neurosurg*. 2015;122(3):637–43. doi: 10.3171/2014.10.JNS132582.
7. Ginat D, Westesson PLA. *Atlas of postsurgical neuroradiology: imaging of the brain, spine, head, and neck*. Springer Science & Business Media; 2012. 655 p.
8. Hashimoto BE. Pitfalls in carotid ultrasound diagnosis. *Ultrasound Clinics*. 2011;6(4):463–76.
9. Казанчян ПО, Ларьков РН, Сотников ПГ. Пути профилактики инсульта при прямой реваскуляризации миокарда: пособие для врачей. М.: МОНИКИ; 2013. 23 с.
10. Koncar I, Ilic N, Dragas M, Banzic I, Markovic M, Kostic D, Davidovic L. Carotid graft replacement of the stenotic carotid artery. In: Yamouchi D, editor. *Vascular surgery – principles and practice*. InTech; 2012. doi: 10.5772/54028.



References

1. CDC, NCHS. Underlying Cause of Death 1999–2013 on CDC WONDER Online Database, released 2015. Data are from the Multiple Cause of Death Files, 1999–2013, as compiled from data provided by the 57 vital statistics jurisdictions through the Vital Statistics Cooperative Program. Accessed Feb. 3, 2015. <http://wonder.cdc.gov/ucd-icd10.html>
2. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, de Ferranti S, Després JP, Fullerton HJ, Howard VJ, Huffman MD, Judd SE, Kissela BM, Lackland DT, Lichtman JH, Lisabeth LD, Liu S, Mackey RH, Matchar DB, McGuire DK, Mohler ER 3rd, Moy CS, Muntner P, Mussolino ME, Nasir K, Neumar RW, Nichol G, Palaniappan L, Pandey DK, Reeves MJ, Rodriguez CJ, Sorlie PD, Stein J, Towfighi A, Turan TN, Virani SS, Willey JZ, Woo D, Yeh RW, Turner MB; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics–2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131(4):e29–322. doi: 10.1161/CIR.000000000000152.
3. Beaulieu RJ, Abularrage CJ. Carotid endarterectomy. In: Cameron JL, Cameron AM. *Current surgical therapy*. 11th edition. Saunders; 2014. p. 811–8.
4. Ricotta JJ, O'Brien-Irr MS. Conservative management of residual and recurrent lesions after carotid endarterectomy: long-term results. *J Vasc Surg*. 1997;26(6):963–70.
5. Archie JP. The endarterectomy-produced common carotid artery step: a harbinger of early emboli and late restenosis. *J Vasc Surg*. 1996;23(5):932–9.
6. Gallati CP, Jain M, Damania D, Kanthala AR, Jain AR, Koch GE, Kung NT, Wang HZ, Replogle RE, Jahromi BS. 64-detector CT angiography within 24 hours after carotid endarterectomy and correlation with postoperative stroke. *J Neurosurg*. 2015;122(3):637–43. doi: 10.3171/2014.10.JNS132582.
7. Ginat D, Westesson PLA. *Atlas of postsurgical neuroradiology: imaging of the brain, spine, head, and neck*. Springer Science & Business Media; 2012. 655 p.
8. Hashimoto BE. Pitfalls in carotid ultrasound diagnosis. *Ultrasound Clinics*. 2011;6(4):463–76.
9. Kazanchyan PO, Lar'kov RN, Sotnikov PG. Puti profilaktiki insul'ta pri pryamoy revaskulyarizatsii miokarda: posobie dlya vrachey [The ways of stroke prevention in direct myocardial revascularization: manual for doctors]. Moscow: MONIKI; 2013. 23 p. (in Russian).
10. Koncar I, Ilic N, Dragas M, Banzic I, Markovic M, Kostic D, Davidovic L. Carotid graft replacement of the stenotic carotid artery. In: Yamanouchi D, editor. *Vascular surgery – principles and practice*. InTech; 2012. doi: 10.5772/54028.

Multidetector computed tomography in postoperative assessment of carotid arteries

Vishnyakova M.V. Jr.¹ • Lar'kov R.N.¹ • Vishnyakova M.V.¹

Rationale: Carotid endarterectomy is a surgical intervention that is performed for prevention of cerebrovascular accidents, up to 80% of them being of ischemic origin, in the presence of a marked stenosis and occlusion of carotid arteries. A detailed description of specifics of postoperative changes in carotid arteries depending on the type of surgical intervention has not been published. **Aim:** To evaluate internal carotid arteries in the early postoperative period by means of multidetector computed tomography (MDCT) and to match the changes detected with the type of surgical intervention. **Materials and methods:** In 2014, 23 patients with atherosclerotic stenoses of internal carotid arteries were assessed in the Department of Roentgenology of MONIKI. As a part of preoperative work-up, the patients underwent ultrasound examination (USE) of the neck vasculature and MDCT with bolus contrast enhancement. Postoperative monitoring also included USE and MDCT. The data obtained were matched against the type of surgical intervention. **Results:** After the eversion procedure

(15 patients), there were 14 cases of expected (normal) postoperative changes and 1 case of changes that required a follow-up. After an open (classic) carotid endarterectomy (3 patients) there was 1 case of expected postoperative changes and 2 cases requiring a follow-up. Among 5 patients who underwent a resection of internal carotid artery and its prosthetic replacement, 2 patients had expected changes, 2 patients had changes that required a follow-up and 1 patient had a complication after surgery. **Conclusion:** The postoperative use of MDCT for assessment of reconstructed arteries allows for identification of various types of postoperative changes, for detection of symptoms of severe complications and borderline conditions that require subsequent targeted diagnostics and monitoring.

Key words: internal carotid artery, multidetector computed tomography, carotid endarterectomy, postoperative changes

doi: 10.18786/2072-0505-2015-43-11-18

Vishnyakova Marina V. – PhD, Senior Research Fellow, Department of Roentgenology¹
 ✉ 61/2–15 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation. Tel.: +7 (495) 631 72 07.
 E-mail: cherridra@mail.ru

Lar'kov Roman N. – PhD, Head of Department of Vascular and Ischemic Heart Disease Surgery¹

Vishnyakova Mariya V. – MD, PhD, Head of Department of Roentgenology¹

¹ Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); 61/2 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation