

МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТА С ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗВИТОСТЬЮ СОННОЙ АРТЕРИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНДСКОПИИ

В.А. Лукьянчиков¹, Р.Х. Хасауов², З.У. Кожаяев², Ж.С. Геккиева², В.В. Крылов¹, Р.А. Виноградов³

¹ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3;

²ГБУЗ «Республиканская клиническая больница» Минздрава Кабардино-Балкарской Республики; Россия, 360003 Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, ул. Ногмова, 91;

³ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского» министерства здравоохранения Краснодарского края; Россия, 350062 Краснодар, ул. 1 Мая, 167

Контакты: Руслан Хажбекирович Хасауов rkhas@bk.ru

Цель исследования — представить клинический случай хирургического лечения пациента с патологической дистальной извитостью левой внутренней сонной артерии (ВСА) и дать развернутое описание предлагаемой методики операции, а также сравнить достоинства и недостатки выбранного и альтернативных вариантов операций.

Материалы и методы. На 1-м этапе провели компьютерную ангиографию и триплексное ультразвуковое сканирование магистральных артерий головы, смоделировали операционный доступ. На 2-м этапе выполнили разметку доступа, редрессации и резекции ВСА. На 3-м этапе с использованием эндоскопии с высокой точностью при минимальном травмировании выделили ВСА на протяжении, обнаружили ее патологическую петлю, выполнили редрессацию и резекцию ВСА с последующим реанастомозированием.

Результаты. Объемная скорость кровотока по ВСА составила 320 мл/мин (до операции — 140 мл/мин). В послеоперационном периоде наблюдалась положительная динамика неврологического статуса пациента. При компьютерной ангиографии и триплексном ультразвуковом сканировании подтверждено устранение патологической извитости. Другие варианты операций (через открытые доступы), в отличие от предлагаемого, характеризуются высоким риском травматизации ветвей черепных нервов, подчелюстной и околоушной желез, необходимостью рассечения двубрюшной, шилоподъязычной мышцы, сублюксации нижней челюсти и др.

Заключение. Методика выделения труднодоступных извитостей сонных артерий, разработанная на основании известных ранее эндоскопических манипуляций на сосудах конечностей, с использованием эндоскопии позволяет уменьшить травматичность вмешательства и получить максимальный технический и клинический эффект.

Ключевые слова: внутренняя сонная артерия, патологическая извитость, эндоскопическое лечение, малоинвазивная хирургия, редрессация

Для цитирования: Лукьянчиков В.А., Хасауов Р.Х., Кожаяев З.У. и др. Минимально инвазивное хирургическое лечение пациента с патологической извитостью сонной артерии с применением эндоскопии. Нейрохирургия 2018;20(4):80–6.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-4-80-86

Minimally invasive surgical treatment of a patient with pathological tortuosity of the carotid artery using endoscopic assistance

V.A. Lukyanchikov¹, R.Kh. Khasauov², Z.U. Kozhaev², Zh.S. Gekkieva², V.V. Krylov¹, R.A. Vinogradov³

¹N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department;
3 Bol'shaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russia;

²Republican Clinical Hospital, Ministry of Health of Kabardino-Balkar Republic; 91 Nogmova St.,
Nalchik, Kabardino-Balkar Republic 360003, Russia;

³Scientific Research Institute — S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, Ministry of Health of the Krasnodar Region;
167 1 Maya St., Krasnodar 350062, Russia

The study objective is to describe a clinical case of surgical treatment of a patient with pathological distal tortuosity of the left internal carotid artery (ICA) and present a comprehensive description of a proposed surgical technique, as well as compare advantages and disadvantages of the chosen and alternative surgery types.

Materials and methods. At the 1st stage, we performed computed angiography and triplex scanning of the main head arteries and modelled operative approach. At the 2nd stage, we mapped the ICA approach, redressing and resection. At the 3rd stage, using endoscopic assistance we separated the ICA along its entire length, found its pathological kink, performed ICA redressing and resection with subsequent reanastomosis with high accuracy and minimal injury.

Results. ICA blood flow was 320 ml/min (prior to surgery: 140 ml/min). In the postoperative period, positive dynamics of the patient's neurological status were observed. Computed angiography and triplex scanning confirmed removal of pathological tortuosity. Compared to the proposed technique, other surgery types (open access) are characterized by high risk of injury of the cranial nerve branches, submandibular and parotid glands, necessity of dissection of the digastric, stylohyoid muscles, subluxation of the mandibula, etc.

Conclusion. The method of allocation of hard to reach tortuosities of the carotid artery developed based on previously known endoscopic manipulations on the vessels of the extremities using endoscopic assistance allows to decrease injury during the intervention and achieve maximal technical and clinical effect.

Key words: internal carotid artery, pathological tortuosity, endoscopic treatment, minimally invasive surgery, redressing

For citation: Lukyanchikov V.A., Khasauov R.Kh., Kozhaev Z.U. et al. Minimally invasive surgical treatment of a patient with pathological tortuosity of the carotid artery using endoscopic assistance. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(4):80–6.

ВВЕДЕНИЕ

Одна из наиболее частых реконструктивных операций на сонных артериях — коррекция их патологической извитости. В настоящее время резекция и редрессация (выпрямление) извитого участка внутренней сонной артерии (ВСА) считается приоритетным методом лечения данной патологии. Однако данное вмешательство сопряжено с определенными трудностями, если извитый участок ВСА располагается выше линии, соединяющей угол нижней челюсти и верхушку сосцевидного отростка, в проекции позвонков C_1 – C_2 (так называемая высокая извитость). Доступ к таким патологическим петлям ВСА достаточно травматичен и требует использования дополнительных методов. С целью уменьшения объема повреждаемых мягких тканей, сосудисто-нервных образований и улучшения функциональных исходов мы применили эндоскопическую технику при выделении труднодоступного извитого участка ВСА. Приводим развернутое описание предлагаемой методики операции и клинический случай хирургического лечения пациента с патологической дистальной извитостью левой ВСА.

МЕТОДИКА ОПЕРАЦИИ

Способ хирургического лечения пациентов с высокой патологической извитостью ВСА заключается в выполнении разметки на коже пациента с помощью триплексного ультразвукового сканирования общей сонной артерии (ОСА) и участка с патологической извитостью; формировании доступа к патологической петле ВСА с применением эндоскопии; последующем выведении и резекции извитого участка, наложении анастомоза с исходным устьем ВСА.

На 1-м этапе проводят предоперационное планирование с помощью триплексного ультразвукового сканирования. При этом на коже отмечают:

- угол нижней челюсти,
- точку, соответствующую бифуркации ОСА,
- точку начала изгиба (проксимальный конец извитого участка), где ход артерии отклоняется от прямой линии,
- точку окончания изгиба (дистальный конец извитого участка), где ход артерии вновь становится прямолинейным,

- отрезок, соединяющий данные точки,
- точку, являющуюся центром полученного отрезка (центром проекции извитого участка),
- перпендикуляр от центра проекции извитого участка к ветви нижней челюсти,
- линию на коже через точку, соответствующую бифуркации ОСА, по внутреннему краю проекции грудино-ключично-сосцевидной мышцы (длиной 3 см) (рис. 1, 2).

Операцию проводят под эндотрахеальным наркозом. Положение пациента — на спине с валиком под ипсилатеральным плечом, голова должна быть повернута в контралатеральную сторону.

На начальном этапе мягкие ткани по переднему краю кивательной мышцы разрезают на протяжении 3 см. Послойно тупым и острым способом разделяют ткани, последовательно выделяют общую, внутреннюю и наружную сонные артерии. Устанавливают ретрактор эндоскопа, заводят эндоскоп в операционную рану в краниальном направлении на глубину залегания бифуркации ОСА, патологической извитости и на расстояние от угла нижней челюсти, затем фиксируют в держателе, так что на экране эндоскопической стойки визуализируются проксимальные и дистальные отделы ВСА, окружающие мягкие ткани. ВСА выделяют на протяжении от бифуркации ОСА в дистальном направлении под эндоскопическим контролем, последовательно продвигая эндоскоп краниально в непосредственной близости от стенки артерии параллельно ей, далее визуализируют и выделяют извитый участок ВСА, выводят патологическую петлю ВСА в операционную рану (рис. 3).

После пережатия сосудов ВСА отсекают от устья и резецируют. Далее формируют анастомоз между ВСА и ОСА по типу «конец в бок» проленовой нитью 6/0. После пуска кровотока осуществляют ультразвуковой контроль проходимости реконструированной артерии. Рану ушивают и дренируют по Редону (рис. 4).

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент Т., 58 лет, поступил в ГБУЗ «Республиканская клиническая больница» Минздрава Кабардино-Балкарской Республики с клинической картиной хронической

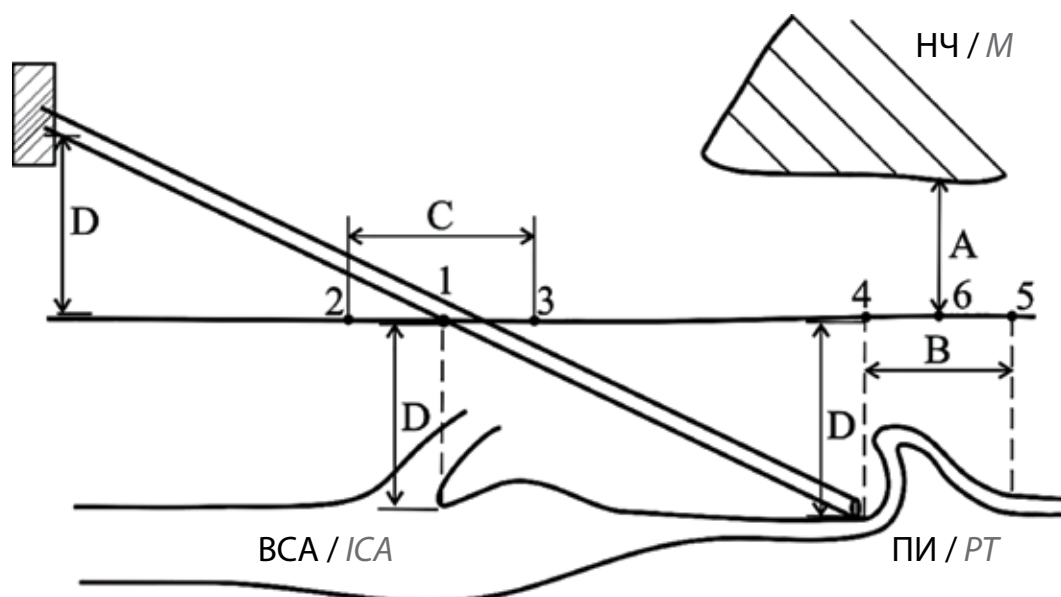


Рис. 1. Схема эндоскопического выделения патологической петли внутренней сонной артерии (ВСА). ВСА — внутренняя сонная артерия; ПИ — отрезок с патологической извитостью, НЧ — нижняя челюсть, А — расстояние от нижней челюсти до проекции середины извитого фрагмента ВСА на кожу (6) (перпендикуляр из центра проекции извитого отрезка, отмеченной на коже пациента, к ветви нижней челюсти); В — расстояние между точками, соответствующими проекциям точки начала (4) извитого отрезка ВСА (проксимального конца) и его окончания (5) (дистального конца); С — отрезок по внутреннему краю проекции грудино-ключично-сосцевидной мышцы длиной 3 см с центром в точке, соответствующей проекции бифуркации общей сонной артерии (1); D — глубина залегания бифуркации ВСА, которая равна глубине залегания извитости ВСА, а также высоте расположения камеры эндоскопа над поверхностью кожи

Fig. 1. Diagram of endoscopic separation of a fragment of the internal carotid artery (ICA) with high tortuosity. ICA stands for internal carotid artery; PT — segment with pathological tortuosity, M — mandibula, A — distance between the mandibula and the projection of the middle of the ICA tortuosity on skin (6) (perpendicular from the center of the tortuosity projection marked on the patient's skin to the mandibular ramus); B — distance between the points corresponding to the start (4) of the ICA tortuosity (proximal end) and its finish (5) (distal end); C — 3 cm segment on the internal margin of the sternocleidomastoid muscle with the center at the point corresponding to the projection of the common carotid artery bifurcation (1); D — depth of ICA bifurcation equal to the depth of ICA tortuosity as well as the height of endoscopic camera above the skin surface



Рис. 2. Предоперационная разметка разреза и доступа на коже

Fig. 2. Preoperative mapping of the section and approach on the skin

недостаточности кровообращения в бассейне левой средней мозговой артерии на фоне патологической дистальной извитости левой ВСА. Основными симптомами были общемозговые; наблюдались частые головокружения,

периодическая утрата сознания, слабость в правых конечностях; тонус мышц был снижен до 4 баллов.

При планировании операции выполнили компьютерную ангиографию и триплексное ультразвуковое сканирование магистральных артерий головы и шеи, смоделировали операционный доступ согласно данным исследований.

В условиях операционной произвели разметку доступа и осуществили операцию редрессации и резекции ВСА по вышеописанной методике.

Применение предоперационной разметки и эндоскопической техники позволило с высокой точностью при минимальном объеме хирургической травмы выделить ВСА, обнаружить ее патологическую петлю, выполнить редрессацию и резекцию с последующим реанастомозированием.

Объемная скорость кровотока по ВСА составила 320 мл/мин (до реконструкции — 140 мл/мин). В послеоперационном периоде наблюдалась отчетливая положительная динамика неврологического статуса пациента; через 7 дней после вмешательства головокружения регрессировали. При контрольной компьютерной ангиографии и триплексном ультразвуковом сканировании подтверждено устранение патологической извитости ВСА, отмечен регресс гемодинамического дефицита (рис. 5).

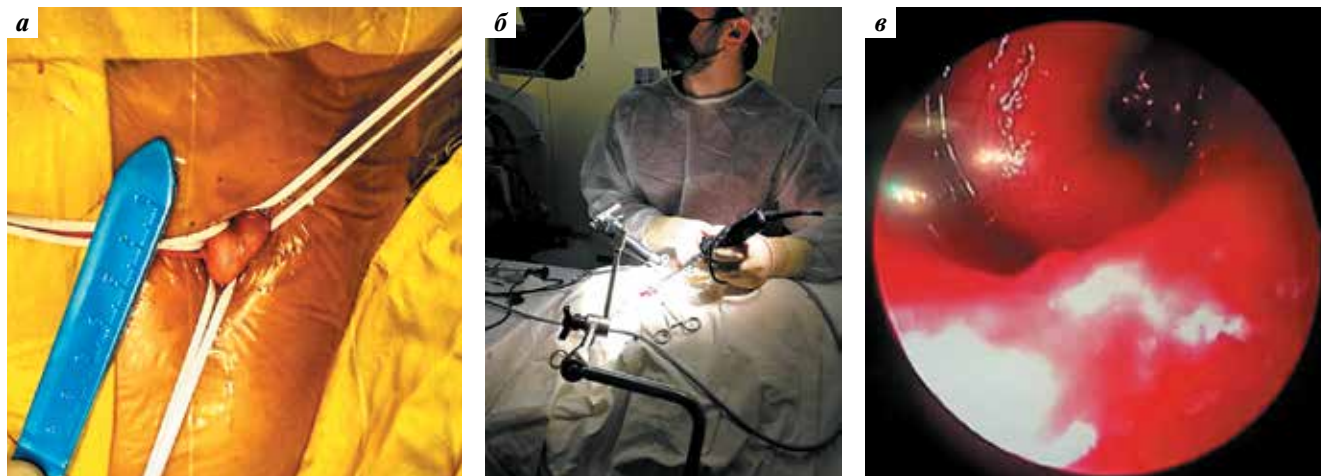


Рис. 3. Интраоперационные фотографии: а — выделение бифуркации общей сонной артерии из мини-доступа; б — введение ретрактора и эндоскопа в операционную рану, диссекция внутренней сонной артерии в краниальном направлении с применением эндоскопии; в — эндоскопическая фотография, визуализируется извитость внутренней сонной артерии

Fig. 3. Intraoperative photos: a — separation of the common carotid artery bifurcation from the mini-access; б — retractor and endoscope introduction in the surgical wound, dissection of the internal carotid artery in the cranial direction using endoscopic assistance; в — endoscopic photo visualizing tortuosity of the internal carotid artery

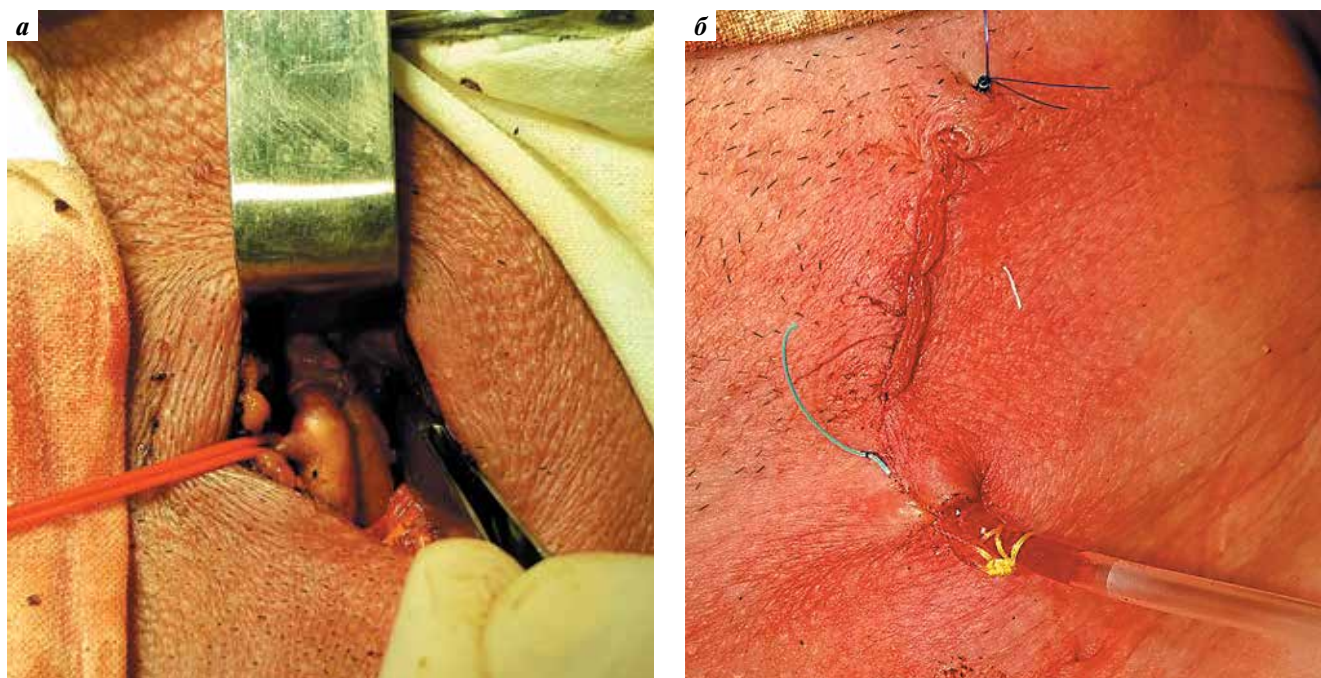


Рис. 4. Интраоперационные фотографии: а — каротидная бифуркация после резекции и редрессации извитого участка; б — ушивание и дренирование операционной раны

Fig. 4. Intraoperative photos: а — carotid bifurcation after resection and redirection of the tortuosity; б — suture and drainage of the surgical wound

ОБСУЖДЕНИЕ

При необходимости выделения средней и дистальной части ВСА чаще всего используют переднебоковой доступ, при котором стандартный разрез по переднему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы продолжают вертикально до основания сосцевидного отростка и завершают за ухом диссекцией околоушной железы [1–5].

R.G. DePalma предложил доступ, который формируется путем пересечения заднего брюшка двубрюшной и шилоподъязычной мышцы с перевязкой затылочной артерии. Он позволяет безопасно выделить подъязычный, языкоглоточный нервы, а также глоточное нервное сплетение на этапе доступа к дистальным отделам ВСА [6].

Метод, разработанный Э.М. Баркаускасом и П.А. Паулюкасом, предполагает пересечение заднего брюшка

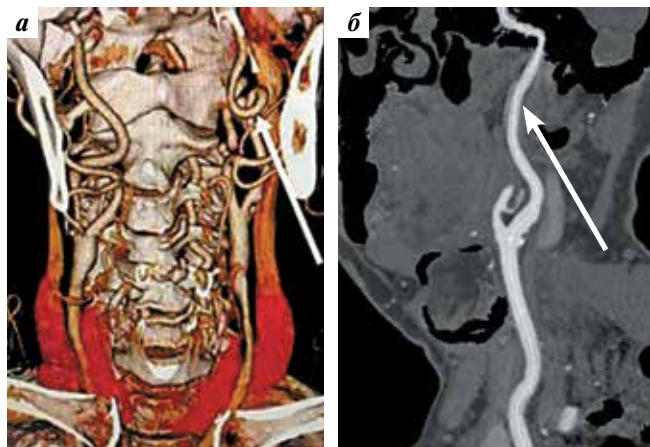


Рис. 5. Компьютерная ангиография пациента Т., 58 лет: а — до хирургического лечения (трехмерная реконструкция), визуализируется извитый участок левой внутренней сонной артерии (стрелка); б — после реконструкции патологической петли внутренней сонной артерии (боковая проекция), извитость устранена (стрелка)

Fig. 5. Computed angiography of the patient T., 58 years old: а — prior to surgical treatment (3D reconstruction), tortuosity of the left internal carotid artery is visualized (arrow); б — after reconstruction of the internal carotid artery tortuosity (sagittal projection), pathological tortuosity is removed (arrow)

двубрюшной и шилоподъязычной мышц, перевязку и пересечение грудино-ключично-сосцевидной ветви наружной сонной или затылочной артерий. Далее мобилизуют подъязычный нерв, тупым образом раздвигают нервные волокна глоточного сплетения, нижнюю часть сплетения вместе с подъязычным нервом отводят книзу, а верхнюю часть вместе с языкоглоточным нервом — вверх. Затем выделяют ВСА, скелетируют и резецируют шиловидный отросток, сохраняя его основание; отсеченную часть отростка вместе с прикрепляющимися к нему связками и мышцами отводят кпереди [7].

А. Shaha и соавт. [8], W.H. Pearce и Т.А. Whitehill [9] при наличии высокой патологической извитости ВСА также пересекали заднее брюшко двубрюшной мышцы, шилоглоточную, шилоподъязычную мышцы с частичной резекцией шиловидного отростка. Ряд авторов обращают внимание на травматичность такого доступа, так как у основания шиловидного отростка проходят ствол лицевого, языкоглоточного нервов, симпатический ствол, добавочный, блуждающий, подъязычный нерв, которые могут повреждаться при хирургических манипуляциях [10–13].

Н.Г. Хорев и соавт. предложили оригинальный доступ к дистальным отделам ВСА с сохранением шилоподъязычной мышцы и заднего брюшка двубрюш-

ной мышцы. Доступ имеет вид тоннеля, в котором бранши ранорасширителя представляют собой боковые стенки, двубрюшная, шилоподъязычная мышцы, ветви лицевого нерва и языкоглоточный нерв формируют верхнюю стенку, а участок ВСА, подвергаемый хирургическому лечению, является нижней стенкой. Выполняя данный вид вмешательства, глоточное сплетение, подъязычный нерв мобилизуют, смещают вверх и обнажают подлежащую ВСА [14, 15].

Способ лечения высоких поражений ВСА, разработанный В.В. Крыловым и соавт., заключается в первичном выполнении временной сублюксации нижней челюсти на стороне операции с целью увеличения операционного коридора и угла действия при манипуляциях на дистальных отделах ВСА [16].

Приведенные методы лечения высокого поражения ВСА подразумевают формирование открытого доступа к дистальным отделам ВСА с целью минимизации травмы черепных нервов и выполнения резекции патологической петли ВСА в достаточном для наложения анастомоза анатомическом коридоре.

Основные недостатки перечисленных способов — высокий риск травматизации подъязычного нерва, глоточного сплетения, ветвей лицевого нерва, подчелюстной и околоушной желез, необходимость рассечения двубрюшной, шилоподъязычной мышц, сублюксации нижней челюсти, перевязки грудино-ключично-сосцевидной мышцы, затылочной артерии, большой размер раны на коже.

На основании известных данных об успешном выполнении эндоскопических манипуляций на сосудах конечностей, например, при заборе артерий и вен в качестве трансплантатов для использования в шунтирующих операциях [17], мы предлагаем методику выделения труднодоступных участков сонных артерий с патологической извитостью (как дистального отдела ВСА, так и проксимального отдела ОСА) с использованием эндоскопии. Предлагаемый способ позволяет уменьшить объем операционной травмы и размер кожного разреза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение эндоскопии позволяет малоинвазивно и атравматично устранить патологическую извитость ВСА и улучшить кровообращение в соответствующем каротидном бассейне у пациентов с острыми и хроническими нарушениями мозгового кровообращения, т. е. получить наилучший технический и клинический эффект хирургического лечения.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ballotta E., Da Giau G., Baracchini C., Manara R. Carotid eversion endarterectomy: perioperative outcome and restenosis incidence. *Ann Vasc Surg* 2002;16(4):422–9. DOI: 10.1007/s10016-001-0114-8. PMID: 12244433.
2. Markovic D.M., Davidovic L.B., Cvetkovic D.D. et al. Single-center prospective, randomized analysis of conventional and eversion carotid endarterectomy. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2008;49(5):619–25. PMID: 18670379.
3. Partsakhashvili J., Rtviliashvili N., Philishvili O. et al. Correlating the length of internal carotid artery stenosis to the technique of endarterectomy and anesthesia used. *Georgian Med News* 2014;(234):7–11. PMID: 25341231.
4. Клиническая ангиология: руководство. Под ред. А.В. Покровского. В 2 т. М.: Медицина, 2004. 808 с. [Clinical angiology: a guide. Ed. by A.V. Pokrovsky. In 2 vol. Moscow: Meditsina, 2004. 808 p. (In Russ.)].
5. Knight F.W., Yeager R.M., Morris D.M. Cranial nerve injuries during carotid endoarterectomy. *Am J Surg* 1987;154(5):529–32. PMID: 3674303.
6. DePalma R.G. Optimal exposure of the internal carotid artery for endarterectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1977;144(2):249–50. PMID: 835067.
7. Баркаускас Э.М., Паулюкас Э.М. Некоторые аспекты методики и техники операций на брахиоцефальных артериях. В сб.: Актуальные вопросы организации профилактики и хирургического лечения болезней сосудов: тезисы докладов. М., 1985. С. 7–8. [Barkauskas E.M., Paulukas E.M. Some aspects of the methods and techniques of operations on brachiocephalic arteries. In: Topical issues of prevention and surgical treatment of vascular diseases: abstracts. Moscow, 1985. Pp. 7–8. (In Russ.)].
8. Shaha A., Phillips T., Scole T. et al. Exposure of the internal carotid artery near the skull base: the posterolateral anatomic approach. *J Vasc Surg* 1988;8(5):618–22. PMID: 3184316.
9. Pearce W.H., Whitehill T.A. Carotid and vertebral arterial injuries. *Surg Clin North Am* 1988;68(4):705–23. PMID: 3046001.
10. Greenstein A.J., Chassin M.R., Wang J. et al. Association between minor and major surgical complications after carotid endarterectomy: results of the New York Carotid Artery Surgery study. *J Vasc Surg* 2007;46(6):1138–46. DOI: 10.1016/j.jvs.2007.08.026. PMID: 18154989.
11. Hye R.J., MD, Mackey A., Hill M.D. et al. Incidence, outcomes and effect on quality of life of cranial nerve injury(CNI) in the Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stenting Trial (CREST). *J Vasc Surg* 2015;61(5):1208–14. DOI: 10.1016/j.jvs.2014.12.039. PMID: 25770984.
12. Schaubert M.D., Fontanelle L.J., Solomon J.W., Hanson T.L. Cranial/cervical nerve dysfunction after carotid endoarterectomy. *J Vasc Surg* 1997;25(3):481–7. PMID: 9081129.
13. Покровский А.В., Белоярцев Д.Ф., Колосов Р.В. Что влияет на стандарты «качества» выполнения каротидной эндартерэктомии? Ангиология и сосудистая хирургия 2003;9(3):80–7. [Pokrovsky A.V., Beloyartsev D.F., Kolosov R.V. What influences the standards of “quality” of carotid endarterectomy? *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya* = *Angiology and Vascular Surgery* 2003;9(3):80–7. (In Russ.)].
14. Хорев Н. Г., Беллер А.В., Шойхет Я.Н., Куликов В.П. Хирургическое лечение патологической извитости внутренней сонной артерии у детей. Барнаул: Азбука, 2004. 147 с. [Khorev N.G., Beller A.V., Shoykhet I.N., Kulikov V.P. Surgical treatment of pathological tortuosity of the internal carotid artery in children. Barnaul: Azbuka, 2004. 147 p. (In Russ.)].
15. Шойхет Я.Н., Хорев Н.Г., Куликов В.П. Патологическая извитость внутренней сонной артерии и ее хирургическое лечение. Проблемы клинической медицины 2005;(1):80–90. [Shoykhet Ya.N., Khorev N.G., Kulikov V.P. Pathological tortuosity of the internal carotid artery and its surgical treatment. *Problemy klinicheskoy meditsiny* = *Problems of Clinical Medicine* 2005;(1):80–90. (In Russ.)].
16. Далибалдян В.А., Лукьянчиков В.А., Шалумов А.З. и др. Временная сублюкация нижней челюсти по поводу высокого атеросклеротического поражения экстракраниального отдела внутренней сонной артерии. Нейрохирургия 2016;(1):60–7. [Dalibaldyan V.A., Luk'yanchikov V.A., Shalumov A.Z. et al. The temporary mandible subluxation during surgical treatment of high-level atherosclerotic damages of extracranial part of internal carotid artery. *Neurokhirurgiya* = *Russian Journal of Neurosurgery* 2016;(1):60–7. (In Russ.)].
17. Carranza C.L., Ballegaard M., Werner M.U. et al. Endoscopic versus open radial artery harvest and mammario-radial versus aorto-radial grafting in patients undergoing coronary artery bypass surgery: protocol for the 2 × 2 factorial designed randomised NEO trial. *Trials* 2014;15:135. DOI: 10.1186/1745-6215-15-135. PMID: 24754891.

Вклад авторов

В.А. Лукьянчиков: проведение операции, получение данных для анализа, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи;
 Р.Х. Хасауов: проведение операции, получение данных для анализа, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
 З.У. Кожаяев: получение данных для анализа, разработка дизайна исследования;
 Ж.С. Геккиева: анализ полученных данных;
 В.В. Крылов: разработка дизайна исследования;
 Р.А. Виноградов: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных.

Authors' contributions

V.A. Lukyanchikov: surgical treatment, obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, reviewing of publications on the article's theme;
 R.Kh. Khasauov: surgical treatment, obtaining data for analysis, reviewing of publications on the article's theme, article writing;
 Z.U. Kozhaev: obtaining data for analysis, developing the research design;
 Zh.S. Gekkieva: analysis of the obtained data;
 V.V. Krylov: developing the research design;
 R.A. Vinogradov: reviewing of publications on the article's theme, analysis of the obtained data.

ORCID авторов/ORCID of authors

В.А. Лукьянчиков/V.A. Lukyanchikov: <https://orcid.org/0000-0003-4518-9874>
 Р.Х. Хасауов/R.Kh. Khasauov: <https://orcid.org/0000-0002-3480-8521>
 З.У. Кожаяев/Z.U. Kozhaev: <https://orcid.org/0000-0002-1846-6787>
 Ж.С. Геккиева/Zh.S. Gekkieva: <https://orcid.org/0000-0003-0331-0816>
 Р.А. Виноградов/R.A. Vinogradov: <https://orcid.org/0000-0001-9421-586X>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.
Informed consent. The patient gave written informed consent for the publication of his data.

Статья поступила: 31.08.18. **Принята к публикации:** 04.10.2018.
Article received: 31.08.18. **Accepted for publication:** 04.10.2018.