

ЛЕЧЕНИЕ ДИСЕКЦИОННОЙ АНЕВРИЗМЫ ЭКСТРАКРАНИАЛЬНОГО ОТДЕЛА ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ ОТКЛОНЯЮЩИМ ПОТОК СТЕНТОМ. КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.

Христофорова М. И.¹, Иванов А. А.¹, Иванов А. Ю.², Себелев К. И.¹, Берснев В. П.¹

¹ РНХИ им. проф. А. Л. Поленова — филиал НМИЦ им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург

² Кафедра нейрохирургии СЗГМУ имени И. И. Мечникова

TREATMENT OF DISSECTING EXTRACRANIAL INTERNAL CAROTID ARTERY ANEURYSM WITH A FLOW-DIVERTING STENT. CASE REPORT.

Khristoforova M. I.¹, Ivanov A. A.¹, Ivanov A. Yu.², Sebelev K. I.¹, Bersnev V. P.¹

¹ RNSI n. a. A. L. Polenov at Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg

² North-Western State Medical University n. a. I. I. Mechnikov, Department of Neurosurgery

РЕЗЮМЕ.

Аневризмы экстракраниальной части внутренней сонной артерии довольно редки. Они могут быть мало симптомными, однако, имеют высокий риск разрыва, развития артериальной эмболии, цереброваскулярной недостаточности. Вмешательства при данной патологии выполняются как сосудистыми хирургами, так и нейрохирургами (интервенционными нейрорадиологами). Доказательные протоколы лечения таких аневризм в настоящее время отсутствуют. Этиология диссекционных аневризм экстракраниального отдела внутренней сонной артерии включает как травматические повреждения, так и соединительнотканые дисплазии, атеросклеротические изменения сосудистой стенки. Мы приводим клиническое наблюдение больной 55 лет с гигантской диссекционной аневризмой экстракраниального сегмента правой внутренней сонной артерии, развившейся на фоне травмы удлиненным шиловидным отростком (шило-каротидный синдром, «Eagle синдром»), успешно вылеченной имплантацией отклоняющего поток стента Silk +.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Аневризма экстракраниальной части внутренней сонной артерии, диссекционная аневризма, шило-каротидный синдром Eagle, отклоняющий поток стент.

ABSTRACT.

Aneurysms of the extracranial part of the internal carotid artery are quite rare. They may be practically asymptomatic, however, have a high risk of rupture, development of arterial embolism and cerebrovascular insufficiency. Interventions for this pathology are performed by both vascular operations and neurosurgeons (interventional neuroradiologists). Evidence-based protocols for the treatment of such aneurysms are currently lacking. The etiology of dissecting aneurysms of the extracranial internal carotid artery includes traumatic injuries, connective tissue dysplasia and atherosclerotic changes of the vascular wall. We are conducting a clinical observation of a 55-year-old female patient with a giant dissecting aneurysm of the extracranial segment of the right internal carotid artery, caused by elongated styloid process (stylocarotid symptoms, “Eagle syndrome”), successfully cured by implanting a flow diverting stent Silk +.

KEYWORDS: Aneurysm of extracranial part of the internal carotid artery, dissecting aneurysm, “stylocarotid symptoms”, “Eagle syndrome”, flow diverting stent.

Ведение

Аневризмы экстракраниальной части внутренней сонной артерии (ВСА) встречаются редко, 0,9% от всех артериальных аневризм [1]. Они чаще встречаются у мужчин [2]. Аневризмы дистальной части ВСА у основания черепа описываются, как единичные наблюдения [3]. Без лечения эти аневризмы несут в себе высокий риск разрыва, тромбоэмболии или цереброваскулярной недостаточности. Уровень смертности у неоперированных пациентов высок. Наиболее частой причиной развития таких аневризм является атеросклероз, но такие факторы как травма, фибромышечная дисплазия, предшествующая опера-

ция, врожденные соединительнотканые дисплазии, инфекции, болезнь Бехчета и радиационные изменения могут predispose к развитию аневризм этой локализации [4,5]. Заболевания соединительной ткани, часто сопровождающиеся поражением сонных артерий, включают синдром Марфана, синдром Элерса-Данло, несовершенный остеогенез и псевдоксантому эластика [6]. Атеросклеротические аневризмы обычно встречаются у пожилых пациентов. Они, как правило, веретенообразные, диссекционные [7]. Фиброзно-мышечная дисплазия является редким, не воспалительным, не атеросклеротическим заболеванием артерий крупного и среднего калибра, гораз-

до чаще встречается у женщин [8]. Это заболевание связано с высоким риском диссекции артерий, их окклюзией, образованием и разрывом аневризм [9]. Фиброзно-мышечная дисплазия поражает почечные артерии, а также среднюю и дистальную часть внутренней сонной и позвоночной артерии, и реже внутричерепные артерии [10]. Для уточнения диагноза требуется ангиографическое исследование внутричерепных и почечных артерий [9]. Распространенность поражения сонных и позвоночных артерий колеблется от 0,3% до 3,2% [11]. Sethi et al. [12] показали, что выраженная извитость экстракраниальной части внутренней сонной артерии имела место у 34% пациентов с фибромышечной дисплазией.

Актуальность

На сегодняшний день нет доказательных протоколов для лечения пациентов с аневризмой экстракраниальной части внутренней сонной артерии [13]. Вмешательства при данной патологии выполняются как сосудистыми хирургами, так и нейрохирургами (интервенционными нейрорадиологами). Определение эффективного и безопасного вмешательства является предметом исследования. В 1952 году Dimtza A. выполнил первую успешную операцию резекции аневризмы экстракраниальной части ВСА с использованием сквозного анастомоза [14]. Beall et al. в 1959 году первыми сообщили об использовании протеза для замены сонной артерии при оперативном лечении аневризм локализации [15]. Лигирование артерии несет до 25% риска инсульта и до 20% повышает уровень смертности [16]. Когда дистальный анастомоз или шов технически выполнить невозможно, лигирование может быть единственным вариантом, но с риском неврологических осложнений после перевязки. Среди различных реконструктивных процедур наиболее распространены аневризмэктомия со сквозным анастомозом. Если два артериальных отрезка после аневризмэктомии являются слишком короткими для наложения прямого анастомоза, возможно замещение венозным трансплантатом или использование протеза. При аневризмах внутренней сонной артерии, расположенных рядом с основанием черепа, предпочтительно эндоваскулярное вмешательство [17]. Эндоваскулярная техника была рекомендована в течение последних нескольких лет в случаях экстракраниальной диссекции сонной артерии и псевдоаневризмы с многообещающими результатами, особенно при неудаче медикаментозной терапии. Существует несколько опубликованных отчетов с различными методами эндоваскулярного лечения таких, как эмболизация спиралями [18], стентирование+эмболизация [19,20], множественное стентирование [20,21], использование покрытых стентов [22]. В случаях очень больших псевдоаневризм или аневризм с широкими шейками, только койлинг или эмболизация койлами со стент-ассистенцией может привести к неполной окклюзии с плохим ангиографическим результатом. Покрытые стент-графты могут быть трудны для имплантации из-за выраженной

извитости сонных артерий. Когда это технически возможно, такие вмешательства дают очень хороший результат [23]. Эндоваскулярное лечение стентом стало новой привлекательной альтернативой для избранных пациентов, с хорошими результатами и более низким риском осложнений по сравнению с открытым оперативным вмешательством [24,25]. Отклоняющие поток стенты являются современной альтернативой для лечения сложных случаев. Доказано, что они являются эффективным устройством для лечения внутричерепных аневризм с широкими шейками [26]. Установка такого стента с или без эмболизации позволяет ремоделировать просвет артерий при ее диссекции с восстановлением перфузии головного мозга. Они позволяют реконструировать поврежденный сегмент, предоставляя основу для формирования неоинтимы при отклонении потока из аневризмы к несущему сосуду, что приводит к тромбозу аневризмы с последующим сокращением ее объема [28]. Chen P. и соавт. [21] предложили применение стента, отклоняющего поток, для лечения диссекционных аневризм экстракраниальной сонной артерии в серии случаев, что позволило добиться хороших результатов (PRECISE stent, Cordis, California, USA). Все псевдоаневризмы были тотально вылечены в течение шести месяцев наблюдения. Rahal и соавторы [27] сообщили о стентировании экстракраниальной сонной артерии отклоняющим поток стентом в двух случаях псевдоаневризм, которые лечили с помощью устройства PED; ev3 Neurovascular, Medtronic, США. Zenelak et al. [28] сообщили об успешном случае использования стента Silk Stent (BALT, Montmorency, France). Использование стента с отклоняющим потоком в лечении экстракраниальных аневризм демонстрирует хорошие начальные результаты, но оно все еще находится в стадии изучения.

Клиническое наблюдение.

Больная К., 55 лет, и/б № 1052–14, поступила с жалобами на головные боли в левой половине головы, кратковременное онемение левой руки, кончика языка, левой щеки. Головные боли наблюдались в течение 1 года. Обратилась к неврологу и была направлена на МРТ головного мозга (рис. 1), выявлена субкраниальная гигантская аневризма правой ВСА. Произведена СКТ головного мозга+ангиография: подтвердившая наличие гигантской аневризмы правой ВСА с экстракраниальным расположением, размерами 24.8X20.2 мм на широком основании — 13.2 мм. (рис. 2). При детальной оценке данных МСКТ ангиографии в режиме 3D выявлен удлинённый шиловидный отросток, направленный к стенке правой ВСА и в непосредственной близости от гигантской аневризмы (рис. 3). Поступила на стационарное лечение, на фоне двойной дезагрегантной терапии (плавикс 75 мг+аспирин кардио 100 мг) произведена предоперационная церебральная ангиография, подтвердившая диагноз (рис. 4). С учетом субкраниального расположения гигантской диссекционной аневризмы, широким сегментарным дефектом в месте ее расположе-

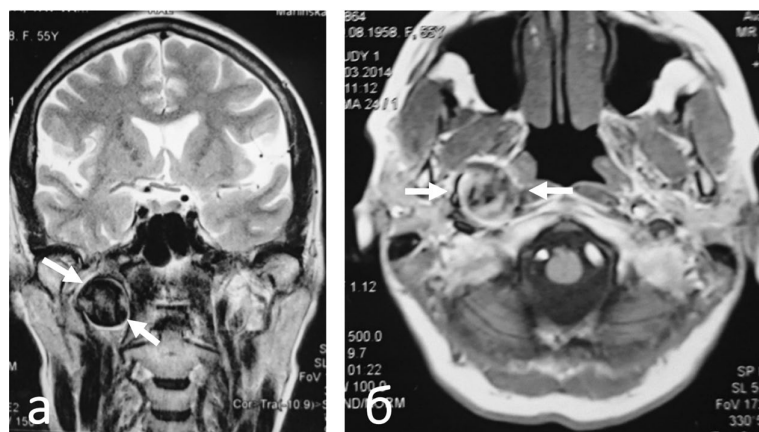


Рис. 1. МРТ головы и верхнего отдела шеи.

а — T2-взвешенное МР-изображение коронарный срез (белыми стрелками обозначен аневризматический мешок); б — T1-взвешенное МР-изображение аксиальный срез на уровне большого затылочного отверстия (белыми стрелками обозначен аневризматический мешок)

Figure 1. MRI of the head and upper neck.

а — T2-weighted MR image of a coronary section (aneurysmal sac is indicated by white arrows); б — T1-weighted MR-image axial section at the level of the large occipital foramen (white arrows indicate aneurysmal sac)

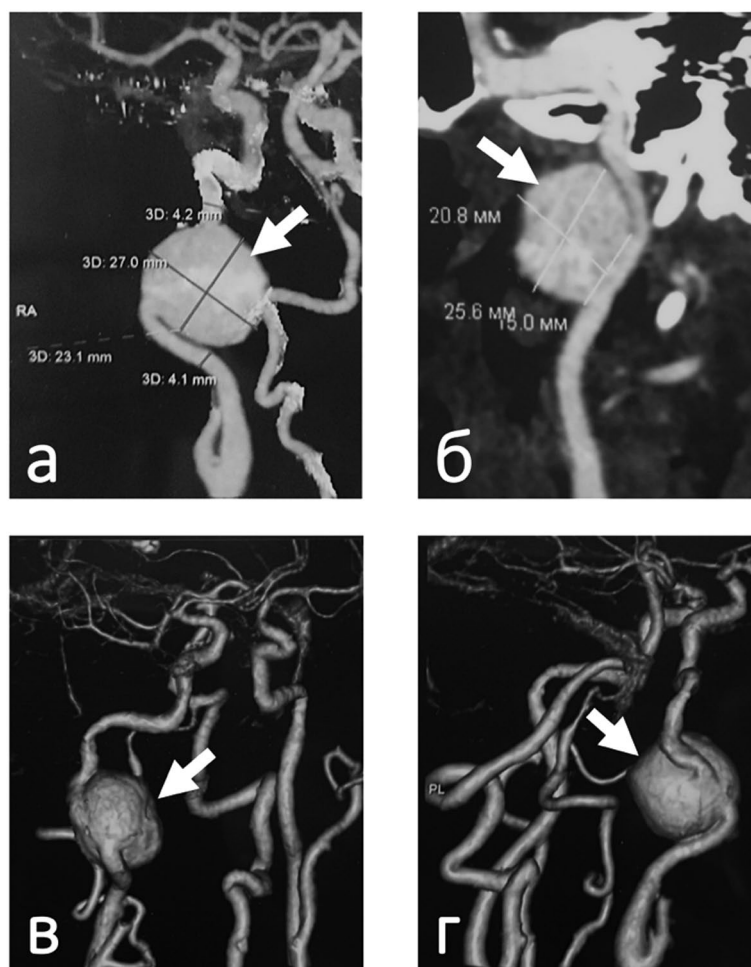


Рис. 2. МСТК ангиография магистральных артерий шеи до операции.

а, б — нативные изображения;

в, г — 3D-реконструкция (белыми стрелками обозначен аневризматический мешок).

Figure 2. MSCT angiography of the main arteries of the neck before surgery. а, б — native images;

с, д — 3D-reconstruction (white arrows indicate aneurysmal sac).

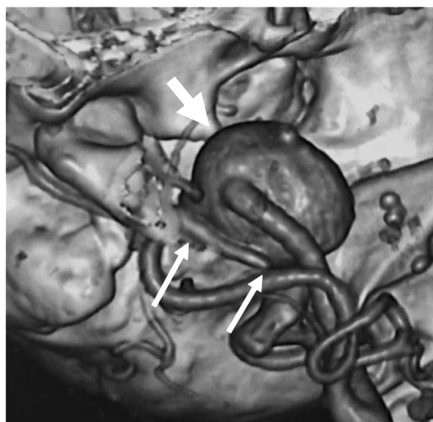


Рис. 3. Взаимоотношение удлиненного шиловидного отростка (узкая белая стрелка) и диссекционной аневризмы экстракраниального отдела правой ВСА (широкая белая стрелка).

Figure 3. The relationship of the elongated styloid process (narrow white arrow) and dissection aneurysm of the extracranial part of the right ICA (wide white arrow).

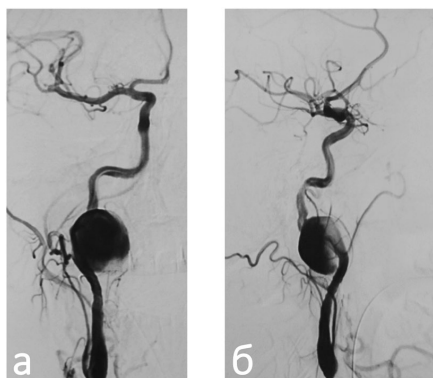


Рис. 4. Селективная церебральная ангиография (артериальная фаза).

а — прямая проекция селективной церебральной ангиографии правой внутренней сонной артерии; б — косая (45°) проекция ангиографии правой внутренней сонной артерии.

Figure 4. Selective cerebral angiography (arterial phase).

а — a direct projection of selective cerebral angiography of the right internal carotid artery; б — oblique (45°) projection of angiography of the right internal carotid artery.

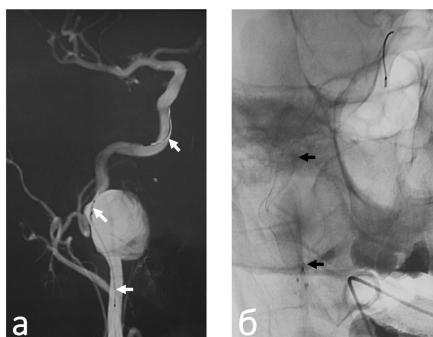


Рис. 5. Этапы оперативного лечения.

а — микрокатетер (обозначен белыми стрелками) проведен дистальнее аневризматического мешка в кавернозный сегмент правой внутренней сонной артерии; б — имплантированный отклоняющий поток стент Silk+ 4.25x30 (обозначен черными стрелками).

Figure 5. Stages of surgical treatment.

а — microcatheter (indicated by white arrows) held distal to the aneurysmal sac in the cavernous segment of the right internal carotid artery; б — implanted flow-deflecting stent Silk + 4.25x30 (indicated by black arrows).

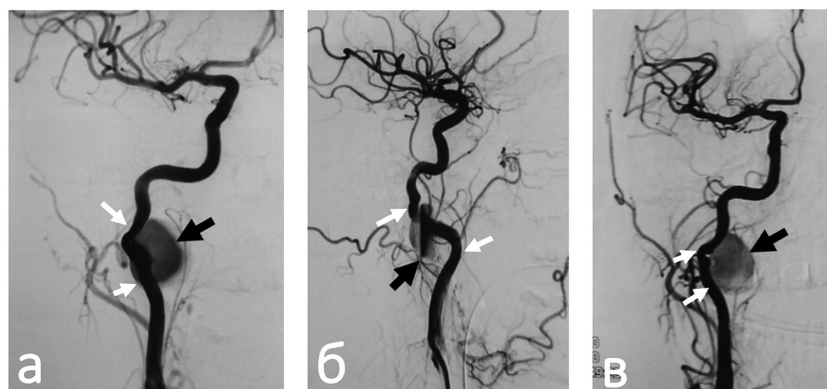


Рис. 6. Контрольная селективная церебральная ангиография после имплантации потокотклоняющего стента.

а, б, в — различные проекции селективной церебральной ангиографии (артериальная фаза) демонстрирующие реконструкцию потока по правой внутренней сонной артерии (белые стрелки) и стагнацию контраста в аневризматическом мешке (черные стрелки).

Figure 6. Control selective cerebral angiography after implantation of a flow-deflecting stent.

а, б, в — various projections of selective cerebral angiography (arterial phase) showing reconstruction of the flow along the right internal carotid artery (white arrows) and stagnation of contrast in the aneurysmal sac (black arrows).

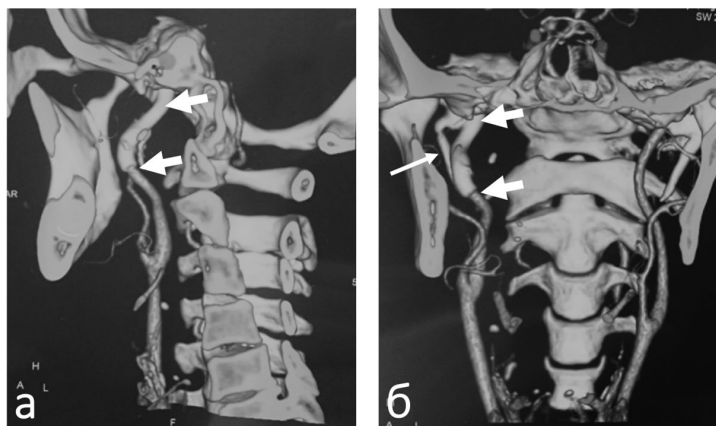


Рис. 7. Контрольная (через 7 месяцев после операции) МСКТ-ангиография в режиме 3D-реконструкции.

а — боковая проекция, экстракраниальный сегмент правой внутренней сонной артерии с установленным отклоняющим поток стентом обозначен белыми короткими стрелками; б — прямая проекция, экстракраниальный сегмент правой внутренней сонной артерии с установленным отклоняющим поток стентом обозначен белыми короткими стрелками, длинной стрелкой обозначен удлиненный шиловидный отросток.

Figure 7. Control (7 months after surgery) MSCT angiography in 3D reconstruction mode.

а — a lateral projection, the extracranial segment of the right internal carotid artery with the stent deflecting the flow installed with white short arrows; b — a direct projection, the short white arrows indicate the extracranial segment of the right internal carotid artery with a flow-deflecting stent installed; the long arrow indicates the elongate styloid process).

ния, принято решение об имплантации отклоняющего поток стента. Выполнена имплантация отклоняющего поток стента Silk + 4.25 x 30 мм в правую ВСА с перекрытием основания аневризмы (рис. 5). Выявляется стагнация контраста в аневризматическом мешке, просвет правой ВСА сохранен (рис. 6). В послеоперационном периоде получала фрагмин п/к 0.3 x 2 раза в день в течение 5 суток на фоне двойной дезагрегантной терапии. Выписана без нарастания очаговой неврологической симптоматики. Контрольная СКТ ангиография через 7 месяцев (рис. 7) контрастирования аневризмы не выявляет, стент инкорпорирован в правую ВСА. Отмечен регресс приступов онемения левой руки, щеки и кончика языка, исчезновение головных болей в левой половине головы.

Обсуждение

В 1937 году Eagle W. впервые описал ряд симптомов, связанных с удлинением височного шиловидного отростка и / или кальцификацией шило-подъязычной или шило-мандибулярной связки [29,30]. Диагноз подразумевает идентификацию шиловидного отростка дольше чем 2,5 см. Классические симптомы “Eagle синдрома” включают в себя дисфагию, шейные или лицевые боли после вращения шеи. Чаще всего пациенты обращаются и лечатся у отоларингологов и челюстно-лицевых хирургов. В присутствии аномально удлиненного шиловидного отростка (ШО), вращение шеи или ее сжатие шеи может вызвать окклюзию или компрессию внутренних сонных артерий. В своей оригинальной работе Eagle документировал ряд цереброваскулярных жалоб (которые он назвал «шилокаротидный синдром») от позиционного головокружения до признаков характерных для церебральной ишемии. Частота возникновения сосудистых симптомов редки даже у пациентов с удлиненным ШО [31].

Цереброваскулярные проявления синдрома могут отражать широкий спектр механизмов, таких как церебральная ишемия со стороны компрессии сосудов, 2) повреждение сонных артерий с эмболией или диссекцией, или 3) парасимпатическая сосудистая реакция. Вопрос о необходимости резекции удлиненного шиловидного отростка при развитии «Eagle синдрома» остается дискуссионным.

В нашем наблюдении у больной выявлен непосредственный контакт удлиненного шиловидного отростка с экстракраниальным сегментом правой внутренней сонной артерии (ВСА) в месте расположения гигантской аневризмы. Через 7 месяцев на фоне проведенной имплантации отклоняющего поток стента выявлено полное ремоделирование правой ВСА с восстановлением ее просвета и отсутствием контрастирования гигантской аневризмы. Отмечен полный регресс неврологической симптоматики, на наш взгляд, в этом случае резекция шиловидного отростка не требуется.

Заключение

Следует отметить высокую эффективность применения отклоняющего поток стента в лечении гигантской экстракраниальной аневризмы ВСА с субкраниальным распространением, отсутствие контрастирования аневризмы через 7 месяцев после вмешательства, регресс симптоматики, связанной как в объемным воздействием гигантской аневризмы, так и с нарушением гемодинамики по измененному сегменту правой ВСА. Вероятно, следует тщательно проводить анализ данных 3D реконструкции, полученных при МСКТ-ангиографии магистральных артерий шеи, для выявления возможных причин диссекции ВСА, связанных с удлиненным шиловидным отростком и правильным планированием выбора метода лечения.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ORCID авторов:

0000-0003-2391-8212 — Христофорова М. И.

0000-0002-0065-0391 — Иванов А. А.

0000-0001-5777-2886 — Иванов А. Ю.

Список литературы

1. Fankhauser GT, Stone WM, Fowl RJ, O'Donnell ME, Bower TC, Meyer FB, et al. Surgical and medical management of extracranial carotid artery aneurysms. *J Vasc Surg* 2015;61:389–93.
2. Li Z, Chang G, Yao C, Guo L, Liu Y, Wang M, et al. Endovascular stenting of extracranial carotid artery aneurysm: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;42:419–26.
3. Attigah N, Kulkens S, Zausig N, Hansmann J, Ringleb P, Hakimi M, et al. Surgical therapy of extracranial carotid artery aneurysms: long-term results over a 24-year period. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;37:127–33.
4. Van Sambeek MR, Segeren CM, van Dijk LC, van Essen JA, Dip-pel DW, van Urk H. Endovascular repair of an extracranial internal carotid artery aneurysm complicated by heparin-induced thrombocytopenia and thrombosis. *J Endovasc Ther* 2000;7:353–8.
5. Srivastava SD, Eagleton MJ, O'Hara P, Kashyap VS, Sarac T, Clair D. Surgical repair of carotid artery aneurysms: a 10-year, single-center experience. *Ann Vasc Surg* 2010;24:100–5.
6. Royce PM, Steinmann BU. Connective tissue and its heritable disorders: molecular, genetic. In: and medical aspects. New York: Wiley-Liss; 1993.
7. Zwolak RM, Whitehouse Jr WM, Knake JE, et al. Atherosclerotic extracranial carotid artery aneurysms. *J Vasc Surg* 1984;1:415–22.
8. Slovut DP, Olin JW. Fibromuscular dysplasia. *N Engl J Med* 2004;350:1862–71.
9. Kadian-Dodov D, Gornik HL, Gu X, et al. Dissection and aneurysm in patients with fibromuscular dysplasia: findings from the United States Registry for FMD. *J Am Coll Cardiol* 2016;68:176–85.
10. Olin JW, Froehlich J, Gu X, Bacharach JM, Eagle K, Gray BH, et al. The United States registry for fibromuscular dysplasia: results in the first 447 patients. *Circulation* 2012;125:3182–90.
11. Touze E, Oppenheim C, Trystram D, Nokam G, Pasquini M, Alamowitch S, et al. Fibromuscular dysplasia of cervical and intracranial arteries. *Int J Stroke* 2010;5:296–305.
12. Sethi SS, Lau JF, Godbold J, Gustavson S, Olin JW. The S curve: a novel morphological finding in the internal carotid artery in patients with fibromuscular dysplasia. *Vasc Med* 2014;19:356–62.
13. Welleweerd JC, Moll FL, de Borst GJ. Technical options for the treatment of extracranial carotid aneurysms. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2012;10:925–31.
14. Dimtza A. Aneurysm of the carotid arteries: report of two cases. *Angiology* 1956;7:218–27.
15. Beall AC, Crawford ES, Cooley DA. Extracranial aneurysms of the carotid artery. *Postgrad Med* 1962;32:93–102.
16. Mc Cann RL. Basic data related to peripheral artery aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1990;4:411–4.
17. Moon K, Albuquerque FC, Cole T, et al. Stroke prevention by endovascular treatment of carotid and vertebral artery dissections. *J Neurointerv Surg*. 2016 Sep 23;: neurintsurg-2016-012565–7.
18. Seth R, Obuchowski AM, Zoarski GH. Endovascular repair of traumatic cervical internal carotid artery injuries: a safe and effective treatment option. *AJNR Am J Neuroradiol*. American Society of Neuroradiology; 2013 Jun;34(6):1219–26.
19. Biggs KL, Chiou AC, Hagino RT, Klucznik RP. Endovascular repair of a spontaneous carotid artery dissection with carotid stent and coils. *YMVA*. 2004 Jul;40(1):170–3.
20. Oishi H, Yoshida K, Oyama M, Tsuji O, Sonobe M. [Combination of stenting and coil embolization for carotid artery pseudoaneurysm causing symptomatic mass effect: case report]. *No Shinkei Geka*. 2002 Apr;30(4):437–41.
21. Chen PR, Edwards NJ, Sanzgiri A, Day AL. Efficacy of a Self-Expandable Porous Stent as the Sole Curative Treatment for Extracranial Carotid Pseudoaneurysms. *World Neurosurgery*. Elsevier Inc; 2016 Apr 1;88(C):333–41.
22. Redekop G, Marotta T, Weill A. Treatment of traumatic aneurysms and arteriovenous fistulas of the skull base by using endovascular stents. *Journal of Neurosurgery*. 2001 Sep;95(3):412–9.
23. Pham MH, Rahme RJ, Arnaout O, Hurley MC, Bernstein RA, Batjer HH, et al. Endovascular stenting of extracranial carotid and vertebral artery dissections: a systematic review of the literature. *Neurosurgery*. 2011 Apr;68(4):856–66–discussion 866.
24. Cohen JE, Leker RR, Gotkine M, et al. Emergent stenting to treat patients with carotid artery dissection: clinically and radiologically directed therapeutic decision making. *Stroke*. American Heart Association, Inc; 2003 Dec;34(12): e254–7.
25. Chaves C. Dissecção da Artéria Carótida. *Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva*. 2008 Oct 7;16(3):353–61.
26. Drescher F, Weber W, et al. Treatment of Intra- and Extracranial Aneurysms Using the Flow-Redirection Endoluminal Device: Multicenter Experience and Follow-Up Results. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2017 Jan 11;38(1):105–12.
27. Rahal JP, Dandamudi VS, Heller RS, Safain MG, Malek AM. Use of concentric Solitaire stent to anchor Pipeline flow diverter constructs in treatment of shallow cervical carotid dissecting pseudoaneurysms. *Journal of Clinical Neuroscience*. Elsevier Ltd; 2014 Jun 1;21(6):1024–8.
28. Zeleňák K, Zeleňáková J, DeRiggo J, et al. Treatment of Cervical Internal Carotid Artery Spontaneous Dissection with Pseudoaneurysm and Unilateral Lower Cranial Nerves Palsy by Two Silk Flow Diverters. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2012 Oct 16;36(4):1147–50.
29. Eagle WW. Elongated styloid process. *Arch Otolaryngol* 1937;25:584e7.
30. Eagle WW. Elongated styloid process; further observations and a new syndrome. *Arch Otolaryngol* 1948;47:630–640.
31. Raser, J.M., Mullen, M.T., Kasner, S.E., Cucchiara, B.L. & Messe, S.R. (2011). Cervical carotid artery dissection is associated with styloid process length. *Neurology*, 77(23), 2061–2066.