

Остахи Н.И., Катеренюк И.М., Бабуч А.П.

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ БИФУРКАЦИИ ОБЩЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ И ЕЕ ПЕРВИЧНЫХ ВЕТВЕЙ

Государственный медицинский и фармацевтический университет им. Николае Тестемицану, г. Кишинев, Республики Молдова

Аннотация. Одним из часто встречающихся топографических вариантов анатомической изменчивости бифуркации общей сонной артерии, является транспозиция внутренней и наружной сонных артерий. В литературе описано от 3 до 6 типов транспозиции данных артерий. В результате нашего исследования был выявлен новый вариант. Знание вариантов транспозиции сонных артерий имеет клиническое значение для планирования и проведения операций на шее, в частности эндартерэктомии и стентирования сонных артерий.

Ключевые слова: общая сонная артерия, транспозиция сонных артерий, изменчивость

Ostahi N.I., Catereniu I.M., Babuci A.P.

ANATOMO-TOPOGRAPHICAL VARIANTS OF BIFURCATION OF THE COMMON CAROTID ARTERY AND OF ITS PRIMARY BRANCHES

Abstract. One of the frequently encountered topographic variants of anatomical variability of the common carotid artery bifurcation is the transposition of the internal and external carotid arteries. The literature describes from 3 to 6 types of the carotid arteries transposition. A new variant was identified as a result of our study. Knowledge of variants of the carotid arteries transposition is of high clinical significance in planning and performing neck surgery, particularly in endarterectomy and stenting of the carotid arteries.

Keywords: common carotid artery, transposition of the carotid arteries, variability

Актуальность. Уровень бифуркация общей сонной артерии (ОСА) характеризуется значительной анатомической изменчивостью. Для его определения, в качестве костных ориентиров, используют шейные позвонки, угол нижней челюсти, подъязычную кость.

Данная изменчивость предопределяет планирование и проведение хирургических манипуляций на уровне шейного отдела позвоночника, при эндартерэктомии или стентировании сонной артерии. Следует отметить, что анатомическая изменчивость затрагивает не только сам уровень бифуркации, но и топографическое расположение первичных ветвей ОСА.

Общая сонная артерия делится на наружную (НСА) и внутреннюю (ВСА) сонные артерии. В норме НСА изначально занимает переднемедиальное положение, а ВСА – заднелатеральное. Однако в некоторых случаях топография первичных ветвей ОСА изменчива и НСА занимает латеральное положение. Этот анатомический вариант описывается в литературе, под терминами: латеральное расположение НСА, дорсальное или дорсомедиальное начало ВСА, полная транспозиция каротидной бифуркации или скрученная каротидная бифуркация [5, 6].

Впервые скрученную каротидную бифуркацию описал Hyrtl et al. в 1841 году, однако до настоящего времени этот вариант остается относительно малоизученным, несмотря на его клиническое значение, особенно для

сосудистых хирургов и нейрохирургов, выполняющих каротидную эндартерэктомию [5]. Распространенность данного варианта составляет от 3,6% до 19,5% [2].

В литературе приведено несколько классификаций транспозиции сонных артерий [1, 4]. Delic et al. [1] выделил четыре типа их транспозиции (Таблица 1).

Таблица 1.
Типы транспозиции сонных артерий по Delic [1].

| Типы транспозиции сонных артерий | Топография НСА и ВСА | Вариабельность (%) |
|----------------------------------|--|--|
| Тип 1 | НСА расположена медиальнее и кпереди от ВСА | 90% |
| Тип 2 | НСА расположена латерально от ВСА | 2% (двустороннее симметричное расположение), 7% (преобладает справа) |
| Тип 3 | расходящееся расположение обеих артерий без их пересечения | 1% |
| Тип 4 | двойное пересечение сонных артерий | 1% |

В классических учебниках анатомии указывается только одна точка пересечения между НСА и ВСА, таким образом, скрученная каротидная бифуркация является необычным вариантом, незнание которого может привести к осложнениям или ошибкам при проведении хирургических вмешательств [4].

Одна из широко используемых классификаций топографии НСА и ВСА, основанной на ангиографических изображениях, была предложена Kamide et al. [3] (Таблица 2). Согласно данной классификации, преобладает тип 2.

Таблица 2.
Типы транспозиции сонных артерий по Kamide [3].

| Типы транспозиции сонных артерий | Топография НСА и ВСА |
|----------------------------------|---|
| Тип 1 | ВСА расположена латерально, НСА – медиально |
| Тип 2 | Наложение одной артерии на другую |
| Тип 3 | ВСА расположена медиально, НСА – латерально |

Цель исследования. Выявление топографических вариантов бифуркации ОСА и аксиального вращения сонных артерий в зависимости от пола и стороны тела.

Материалы и методы. Наше исследование является ретроспективным и проводилось на выборке из 200 пациентов (117 мужчин и 84 женщин), обследованных методом ангио-КТ в период с 2020 года по 2024 год, в НИИ неотложной медицины, г. Кишинева, Республики Молдова и в Республиканском центре медицинской диагностики.

Средний возраст мужчин составил $63,6 \pm 13,49$ лет, а средний возраст женщин – $64,2 \pm 14,66$ лет, $p=0,754$.

Исследование основано на классификации, предложенной Manta et al. [4], которая базируется на морфологических типах, описанных Kamide et al. [3], и на аксиальном вращении бифуркации сонной артерии в сагиттальной (S – *sagittalis*), коронарной/фронтальной (C – *coronalis*) и косой (O – *obliquus*) плоскостях. Авторы выявили 6 типов транспозиции сонных артерий в зависимости от плоскости расположения бифуркации ОСА и топографического соотношения наружной и внутренней сонных артерий (Таблица 3). В соответствии с данной классификацией исследуемые нами ангио-КТ, были разделены на семь групп.

Таблица 3.
Типы транспозиции сонных артерий по Manta et al. [4].

| Типы транспозиции сонных артерий | Плоскость бифуркации | Топография НСА и ВСА |
|----------------------------------|------------------------------------|--|
| Тип СК1 | коронарная (фронтальная) плоскость | ВСА расположена латерально, НСА – медиально |
| Тип СК3 | коронарная (фронтальная) плоскость | НСА расположена латерально, ВСА – медиально |
| Тип ОК1 | косо ориентированная бифуркация | НСА – переднемедиальное положение, ВСА – заднелатеральное положение (считается нормальным анатомическим вариантом) |
| Тип ОК3а | косо ориентированная бифуркация | ВСА расположена переднемедиально, НСА – заднелатерально |
| Тип ОК3б | косо ориентированная бифуркация | ВСА расположена заднемедиально, НСА – переднелатерально |
| Тип SK2а | сагиттальная плоскость | НСА расположена кпереди от ВСА |

Результаты. Согласно полученных нами данных преобладающим анатомическим вариантом был тип ОК1, считающийся вариантом нормы, характеризующийся переднемедиальным расположением НСА. Данный вариант был выявлен в 77% случаев слева и в 56,5% случаев справа. Тип ОК3б, который соответствует переднелатеральному расположению НСА по отношению к ВСА, был выявлен со значительно более высокой частотой на правой стороне (23,5%), по сравнению с левой стороной (8%).

Эта асимметрия выражает тенденцию к преобладанию указанного варианта справа, что необходимо учитывать, в контексте хирургических вмешательств на шейном отделе позвоночника.

В отличие от более часто встречающихся вариантов, тип ОК3а, характеризующийся заднелатеральным расположением НСА, относится к редким анатомическим вариантам. Данный тип транспозиции сонных артерий был выявлен только в 1,5% случаев с правой стороны и в 0,5% случаев с левой стороны. Тип СК3, соответствующий латеральному расположению НСА, был выявлен в 2,5% случаев справа и в 2% – слева, что указывает на низкую

частоту этого анатомического варианта. Вариант СК1, при котором НСА расположена медиальнее ВСА, наблюдался исключительно с левой стороны, и составил 2,5%.

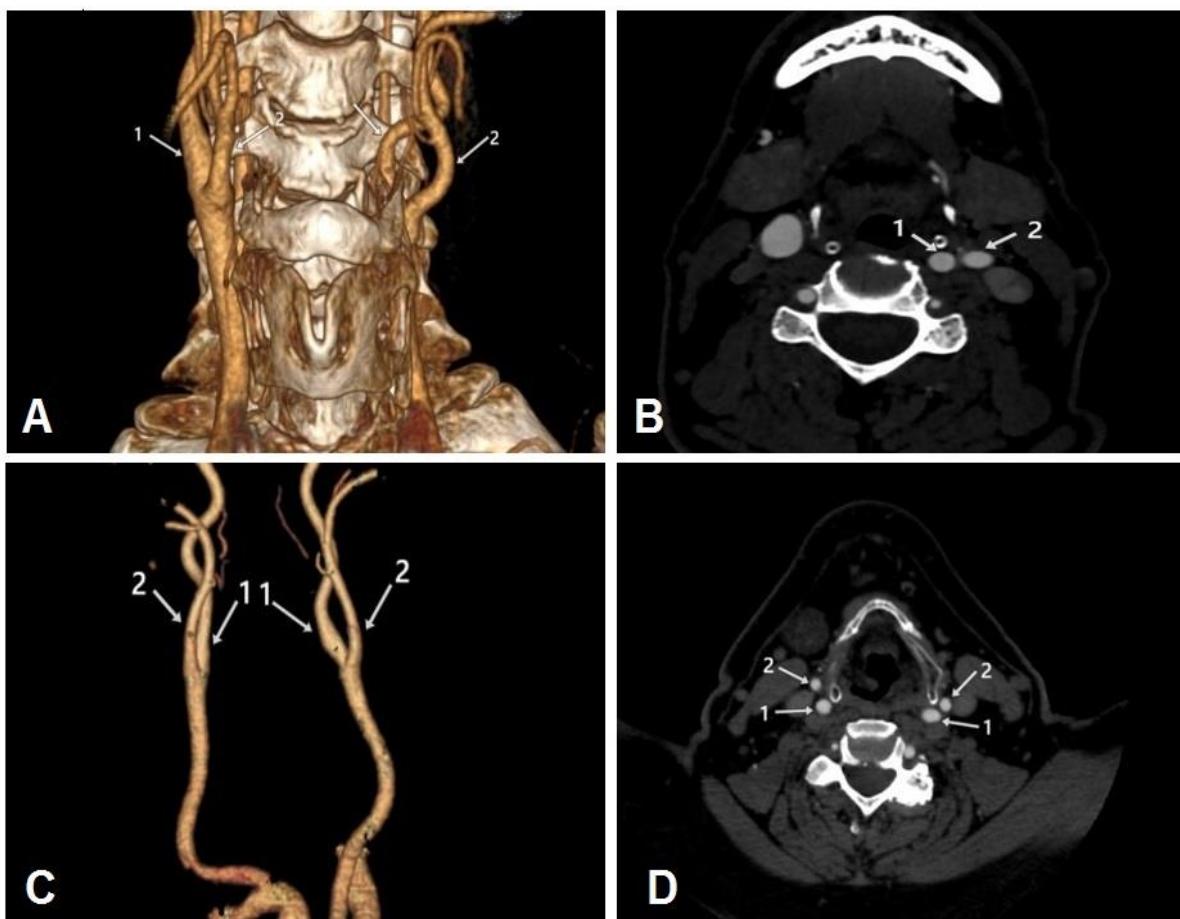


Рис. 1. А, В – тип ОК1 с правой стороны, НСА переднемедиальное положение, СК3 с левой стороны, НСА латеральное положение. С, Д - двусторонний вариант ОК3б, НСА имеет переднелатеральное положение.

1 – ВСА, 2 – НСА.

Тип SK2a, характеризующийся передним расположением НСА, был заметно распространенным в исследуемой выборке. Этот вариант был выявлен у 16% пациентов справа и у 9,5% – слева, что указывает на более выраженную тенденцию к переднему смещению НСА, особенно с правой стороны. Правая НСА была расположена латерально от ВСА в 26% проанализированных случаев, в то время как левая, только в 10% случаев. Преобладание латерального положения НСА по отношению к ВСА справой стороны, отмечено и в специализированной литературе [4, 5].

Выявленные нами анатомические варианты транспозиции сонных артерий были распределены в зависимости от пола и стороны тела, в соответствии с классификацией Manta et al. [4], и представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Расположение НСА по отношению к ВСА в зависимости от пола и стороны тела

| Типы транспозиции сонных артерий (положение НСА по отношению к ВСА) | Правая сторона | | Левая сторона | |
|---|----------------|---------|---------------|---------|
| | Мужчины | Женщины | Мужчины | Женщины |
| СК1 | - | - | 1% | 1,5% |
| СК3 | 1% | 1,5% | 0,5% | 1,5% |
| ОК1 | 36,5% | 20% | 47% | 30% |
| ОК3а | 0,5% | 1% | 0,5% | - |
| ОК3в | 12,5% | 11% | 3% | 5% |
| SK2а | 8% | 8% | 6,5 | 3% |
| ОК3с | - | - | - | 0,5% |

В исследуемой выборке было отмечено двустороннее преобладание типа ОК1 у обоих полов, однако данный тип был выявлен чаще у мужчин и с левой стороны (47%). Типы ОК3в и SK2а были отмечены с умеренной частотой и относительно сбалансированными значениями по половому признаку, но с более выраженной разницей в зависимости от стороны тела. Варианты СК1, СК3 и ОК3а были выявлены реже.

Анализ топографии НСА в зависимости от стороны тела и от пола, показал значительное анатомическое разнообразие. В 2,5% случаев выявлена двусторонняя симметрия с передним расположением НСА, причем этот вариант чаще встречается у мужчин (1,5%), по сравнению с женщинами (1%).

Знание этих данных имеет значение для выбора хирургической тактики, особенно при операциях на передней области шеи. Двустороннее симметричное переднелатеральное положение НСА, наблюдалось в 3,5% случаев, чаще у женщин (2%), по сравнению с мужчинами (1%).

Самым часто встречаемым вариантом (48,5% случаев), было переднемедиальное положение НСА, считающийся вариантом нормы, который в два раза чаще встречается у мужчин (33%), по сравнению с женщинами (15,5%).

Нами выявлен новый топографический вариант, при котором НСА имеет заднемедиальное положение относительно ВСА. Учитывая, что это редкий вариант, но с потенциально важным клиническим значением, особенно в контексте задних или заднемедиальных хирургических доступов к шее, мы посчитали необходимым дополнить классификацию по Manta [4], выявлением нами вариантом, под названием – тип ОК3с.

Выводы. В результате исследования была установлена значительная анатомическая изменчивость топографии НСА относительно ВСА, с преобладанием варианта ОК1 транспозиции сонных артерий.

Также выявлены асимметричные и атипичные типы, такие как ОК3в и SK2а, с латеральным положением НСА в 36% случаев.

Был выявлен новый вариант транспозиции сонных артерий, названный нами типом ОК3с.

Знание анатомических типов транспозиции сонных артерий, представляет собой важный анатомический аспект, сопряженный с высоким риском ятрогенных осложнений, требующий тщательной предоперационной оценки и оптимального подбора хирургической тактики.

Литература

1. Delic, J. Positional variations of the external and the internal carotid artery / J. Delic, A. Bajtarevic, E. Saliniana, E. Isakovic.// Acta Med Sal. – 2010. – 39, №2. – P. 86-89. – doi:10.5457/ams.44.09.
2. Hiratsuka, Y. Surgical outcomes of carotid endarterectomy in patients with twisted carotid bifurcation: focus on postoperative nerve complications / Y. Hiratsuka, T. Murahashi, Y. Nakagaki [et al.] // Neurologia medico-chirurgica. – 2025. – Vol. 65, №4. – p. 211. – doi 10.2176/JNS-NMC.2024-0291.
3. Kamide, T. Simple classification of carotid bifurcation: is it possible to predict twisted carotid artery during carotid endarterectomy? / T. Kamide, M. Nomura, A. Tamase, K. Mori, S. Seki, Y. Kitamura, M. Nakada // Acta Neurochir (Wien). – 2016. – Vol. 158, №312. – P. 2393-2397. – doi: 10.1007/s00701-016-2948-4.
4. Manta, MD. The Axial Spin of the Carotid Bifurcation / MD. Manta, MC Rusu, S. Hostius [et al.] // Diagnostics (Basel). – 2023. – Vol. 13, №19. – 3122. – doi: 10.3390/diagnostics13193122.
5. Tokugawa, J. Older age, carotid artery stenosis, and female sex as factors correlated with twisted carotid bifurcation based on 457 angiographic studies / J. Tokugawa, K. Kudo, T. Mitsuhashi, M. Hishii // Clin Neurol Neurosurg. – 2023. – № 233. – 107902. – doi: 10.1016/j.clineuro.2023.107902.
6. Uchino, A. Newly developed twisted carotid bifurcation on the left side incidentally diagnosed by magnetic resonance angiography / A. Uchino, N. Tsuzuki // Radiol Case Rep. – 2022. – Vol. 18, №1. – P. 339-342. – doi: 10.1016/j.radcr.2022.10.058.