

КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ АНЕВРИЗМ ЭКСТРАКРАНИАЛЬНОГО ОТДЕЛА ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ

Вербицкий О. П., Савелло А. В., Григорьев С. Г., Дуданов И. П.

СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница», Санкт-Петербург

CLINICAL DIAGNOSTIC CRITERIA ANEURYSMS OF EXTRACRANIAL PART OF THE INTERNAL CAROTID ARTERY

Verbitskiy O. P., Savello A. V., Grigorjev S. G., Dudanov I. P.

City Mariinsky Hospital, St. Petersburg, Russia

РЕЗЮМЕ. Аневризма экстракраниального отдела внутренней сонной артерии (BCA) — довольно редкое заболевание. Своевременное распознавание аневризм экстракраниального отдела BCA исключительно важно с точки зрения раннего назначения консервативной терапии и хирургической коррекции поражения. В то же время, клиническая диагностика таких аневризм нередко сложна. Разработанная нами математическая модель предсказания типа аневризмы экстракраниального отдела внутренней сонной артерии обладает достаточной чувствительностью и специфичностью, что позволяет использовать ее в практических целях для проведения дифференциальной диагностики между дистальными и проксимальными аневризмами экстракраниального отдела BCA и выбора соответствующей диагностической и лечебной тактики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: аневризма, внутренняя сонная артерия, математическая модель.

ABSTRACT. Aneurysm of the extracranial internal carotid artery (ICA) is a rare disease. Timely recognition of the extracranial ICA aneurysm is extremely important from the point of view of the early appointment of conservative therapy and surgical correction of the lesion. At the same time, the clinical diagnosis of such aneurysms is often complex. The mathematical model developed by us predicts the type of extracranial aneurysm of the internal artery and has sufficient sensitivity and specificity, which allows it to be used for practical purposes for differential diagnosis between distal and proximal aneurysms of the extracorporeal department of the ICA and the choice of diagnostic and therapeutic tactics.

KEY WORDS: aneurysm, internal carotid artery, mathematical model.

Актуальность. Аневризма экстракраниального отдела внутренней сонной артерии (BCA) — довольно редкое заболевание. Первое сообщение о перевязке артерии в связи с наличием аневризмы было сделано в 1805 г. А. Коопер [8]. Schechter зафиксировал 853 наблюдения аневризмы экстракраниального отдела BCA, представленных в мировой литературе за 290 лет (с 1687 по 1977 г.), и 116 описаний в китайской литературе [10]. Аневризмы этой локализации составляют 4% всех аневризм периферических артерий и 0,4–1% всех артериальных аневризм [9]. Причинами развития аневризмы BCA являются не только ее травматическое повреждение или атеросклероз, но и инфекция, распространившаяся по окологлоточному пространству, сифилис, а также системные поражения соединительной ткани, фибромускулярная дисплазия и предшествующие операции в этой зоне [1]. Аневризма может быть микотической, например, у больных, получающих иммуносупрессоры.

Наличие аневризмы сонной артерии является абсолютным показанием к хирургическому лечению, особенно необходимому в случае выраженных клинических проявлений заболевания, таких как транзиторные ишемические атаки, общемозговая или

очаговая неврологическая симптоматика, симптомы компрессии близлежащих к аневризме нервных стволов, симпатических сплетений.

Материал и методы. Нами выполнено ретроспективное исследование историй болезней 62 пациентов с аневризмами экстракраниального отдела BCA, которые находились на стационарном лечении в региональном сосудистом центре (РСЦ) СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница», в Клинике нейрохирургии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова и в ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» за период с января 2011 по декабрь 2016 гг. Анализу подвергнуты результаты обследования и лечения 43 мужчин (69,4%) и 19 женщин (30,6%) в возрасте от 23 до 80 лет (средний возраст — 54,9 лет), у которых выявлены «диссекционные» (сформировавшиеся после острой диссекции интимы) аневризмы и истинные аневризмы экстракраниального отдела BCA. По типу клинического течения больные распределились следующим образом: 50 (80,7%) с ишемическим типом, 11 (17,7%) с асимптомным типом и 1 (1,6%) с псевдотуморозным типом течения аневризмы экстракраниального отдела BCA.

При анализе хирургической доступности различных отделов BCA именно угол нижней челюсти яв-

ляется анатомическим образованием, затрудняющим доступ к дистальному сегменту экстракраниального отдела ВСА (Рис. 1). Поэтому аневризмы экстракраниального отдела ВСА, располагающиеся выше угла нижней челюсти, нами отнесены к «дистальным», ниже угла нижней челюсти — к «проксимальным», из которых у 9 пациентов (21%) аневризма локализовалась в области бифуркации ОСА с распространением на устье ВСА, у 33 (79%) пациентов — на внутренней сонной артерии ниже уровня угла нижней челюсти.

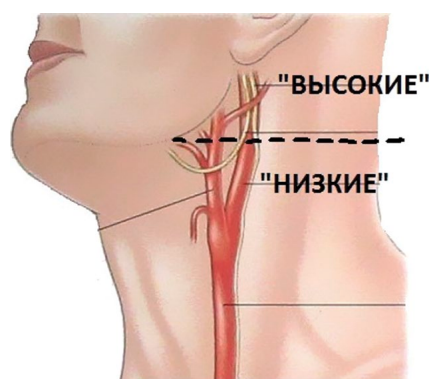


Рисунок 1. Распределение аневризм на «проксимальные» и «дистальные»

В зависимости от локализации аневризмы ВСА относительно угла нижней челюсти у 62 пациентов были определены 2 группы:

I группа — пациенты с «дистальными» диссекционными аневризмами СА или истинными аневризмами СА — 20 пациентов (32%); из них было 11 мужчин (55%), 9 женщин (45%);

II группа — пациенты с «проксимальными» диссекционными аневризмами СА или истинными аневризмами СА — 42 пациентов (68%); из них было 32 мужчин (76%) и 10 женщин (24%).

Всем пациентам, кроме лабораторных исследований, проводились инструментальные исследования: МСКТ головного мозга, УЗДС магистральных сосудов шеи, электрокардиография (ЭКГ), рентгенография органов грудной клетки. Для выявления патологии серд-

ца, помимо традиционной ЭКГ, выполняли ЭХО-КГ, суточное мониторирование ЭКГ, нагрузочные пробы.

Для единого понимания трактовки оценок качества тестируемого метода диагностики относительно таких относительных величин, как наличие либо отсутствие у пациента ОНМК в анамнезе, шума в голове либо шее, а также факта травмы шейного отдела приняты определенные характеристики (дефиниции). Исходные данные, на основе которых рассчитываются характеристики метода, заданы в виде четырехпольных таблиц сопряженности.

Результаты исследования.

Анализируя полученные при исследовании данные, мы смогли определить ряд критериев (признаков), свойственных каждой группе пациентов с аневризмами экстракраниального отдела ВСА. Проведен анализ вероятности выявления аневризмы экстракраниального отдела ВСА в зависимости от типа течения, возраста больного, уровня холестерина крови у пациента, основной причины (травма шейного отдела в анамнезе, либо атеросклероз), а также с учетом такого симптома, как шум в голове либо шее.

Частота встречаемости клинических признаков в зависимости от этиологии диссекционной аневризмы ВСА представлена в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, наиболее частым клиническим признаком аневризмы экстракраниального отдела сонных артерий являлось наличие пульсирующего образования, при этом при травматической этиологии этот признак имелся в 100% наблюдений. Перенесенные нарушения мозгового кровообращения по ишемическому типу (транзиторная ишемическая атака или инсульт) были вторыми по частоте в клинической картине заболевания и встречались с сопоставимой частотой при различной этиологии аневризм. Синдром Горнера, нарушения зрения встречались несколько реже (19,4% и 16,7% соответственно).

В подавляющем большинстве случаев (95%) пациенты II группы имели в анамнезе ОНМК по ишемическому типу, тогда как только половина пациентов I группы перенесли ОНМК. Таким образом, ишемический тип течения более характерен для «проксимальных» аневризм экстракраниального отдела ВСА.

Таблица 1.

Частота встречаемости клинических признаков у больных с аневризмой экстракраниального отдела сонных артерий в зависимости от этиологии заболевания

Клинический признак	Этиология поражения			Всего
	атеросклероз	фиброзно-мышечная дисплазия	травма	
Пульсирующее образование	66,7	69,2	100	75,0
Инсульт (в анамнезе)	26,7	15,4	12,5	19,4
ТИА (в анамнезе)	7,7	15,4	12,5	11,1
Синдром Горнера	15,4	15,4	25	16,7
Нарушение походки	15,4	-	-	5,6
Нарушение зрения	26,7	15,4	12,5	19,4
Дисфагия	6,7	-	-	2,8

Для пациентов с «дистальной» аневризмой экстракраниального отдела ВСА более характерен бессимптомный тип течения заболевания. При этом ведущей жалобой у них был шум в голове либо в шее, соответствующий стороне поражения. Эта жалоба беспокоила 6 из 20 пациентов I группы (30% случаев). У пациентов II группы эта жалоба встречалась намного реже, у 3 пациентов из 42 (7%).

Вероятность ишемического инсульта при дистальных аневризмах экстракраниального отдела ВСА, по нашим данным, приближается к 50%. При наличии у пациента аневризмы экстракраниального отдела ВСА в проксимальном сегменте вероятность ОНМК по ишемическому типу приближается к 100%.

Отличались и этиология возникновения аневризм I и II групп. Так, основной (55%) причиной возникновения аневризмы у пациентов I группы была травма. В то же время ведущей причиной возникновения диссекционной аневризмы у пациентов II группы было прогрессирование атеросклероза и гипертонической болезни, в 32 случаях из 42 (76%).

Средний возраст в I и II группах существенно отличался. Так, в группе пациентов с дистальными аневризмами экстракраниального отдела ВСА он составил $44,1 \pm 3,2$ года, а в группе пациентов с проксимальными аневризмами экстракраниального отдела ВСА — $60 \pm 1,87$ лет.

Нами так же было отмечено, что средний уровень холестерина у пациентов с дистальными аневризмами экстракраниального отдела ВСА на 15% ниже, чем аналогичный показатель у пациентов с проксимальными аневризмами экстракраниального отдела ВСА и составил $4,46 \pm 0,23$ ммоль/л и $5,2 \pm 0,15$ ммоль/л соответственно.

На основании полученных данных путем построения и анализа ROC-кривой определена вероятность наличия той или иной аневризмы экстракраниального отдела ВСА в зависимости от возраста, а также уровня холестерина крови.

Согласно данным ROC-анализа, точка отсечения I группы от II соответствует возрасту 53,5 лет. Площадь под ROC-кривой соответствует 0,8, что свидетельствует об очень хорошем качестве модели. Относительно уровня холестерина крови точка отсечения групп соответствует значению 4,9 ммоль/л. При этом

площадь под ROC-кривой 0,7 и означает хорошее качество модели.

Выявленные нами при анализе опорные дифференциально-диагностические признаки «проксимальных» и «дистальных» аневризм экстракраниального отдела ВСА представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, для «дистальных» аневризм экстракраниального отдела ВСА при наличии соответствующей клинической и нейровизуализационной картины более характерны молодой возраст (до 53 лет), травма в анамнезе, асимптомный тип течения, наличие шума в голове или шее, низкий уровень холестерина крови. Аневризма же «проксимальной» локализации, как правило, встречается у пациентов старшей возрастной группы, для нее характерен ишемический тип течения, гиперхолестеринемия, атеросклероз и гипертоническая болезнь.

На основании полученных в ходе исследования данных мы разработали математико-статистическую модель прогноза вероятности наличия «дистальной» аневризмы экстракраниального отдела ВСА.

Использовали метод математико-статистического моделирования прогноза вероятности наличия аневризмы экстракраниального отдела ВСА с применением логистического регрессионного анализа, а также метода ROC-анализа [3,4,7].

На этапе одномерного анализа из общей совокупности первичных данных определены факторы (признаки), выявляемые при сборе анамнестических данных пациентов. Характерной особенностью этих признаков с позиций статистического анализа данных является их дихотомический характер — регистрация признака на двух уровнях: наличие его проявления или отсутствие. Разработанная с помощью этого метода модель предназначена для определения индивидуального прогноза вероятности наличия «дистальной» аневризмы экстракраниального отдела ВСА при наличии у пациента определенных факторов риска и признаков, которые приведены в таблице 3, как и их коэффициенты с уровнем значимости.

Модель имеет следующий вид:

$$y = \exp(-45,54 + X_1 \times 0,36 + X_2 \times 2,77 + X_3 \times 1,42 + X_4 \times 5,1 + X_5 \times -0,9 + X_6 \times -3,28) / \\ 1 + \exp(-45,54 + X_1 \times 0,36 + X_2 \times 2,77 + X_3 \times 1,42 + X_4 \times 5,1 + X_5 \times -0,9 + X_6 \times -3,28)$$

Таблица 2

Опорные дифференциально-диагностические признаки «проксимальных» и «дистальных» аневризм экстракраниального отдела ВСА

Признак	«Дистальные»	«Проксимальные»
Возраст	53 года и менее	Более 53 лет
Шум в голове либо шее	30%	7%
Ишемический тип течения	50%	95%
Асимптомный тип течения	50%	2,5%
Уровень холестерина	4,9 ммоль/л и ниже	выше 4,9 ммоль/л
Основная причина	Травма (55%)	Прогрессирование атеросклероза и ГБ (76%)

Подставляя в уравнение значения признаков, выявленных у конкретного больного, рассчитывается «у» — вероятность наличия «дистальной» аневризмы экстракраниального отдела ВСА. Если рассчитанное значение «у» равно или больше 0,5, то данного больного следует отнести в группу больных, у которых высока вероятность наличия «дистальной» аневризмы экстракраниального отдела ВСА. Если же рассчитанное значение «у» меньше 0,5, то данного больного следует отнести в группу больных, у которых вероятнее наличие «проксимальной» аневризмы экстракраниального отдела ВСА. Статистическая значимость модели оказалась достаточной ($p < 0,001$). Чувствительность модели оказалась равной 85,0%, а специфичность — 95,2% (табл. 4).

Таким образом, разработанная нами математическая модель предсказания типа аневризмы экстракраниального отдела внутренней сонной артерии обладает достаточной чувствительностью и специфичностью, что позволяет использовать ее в практических целях для проведения дифференциальной диагностики между дистальными и проксимальными аневризмами экстракраниального отдела ВСА и выбора соответствующей диагностической и лечебной тактики.

Обсуждение. Своевременное распознавание аневризм экстракраниального отдела ВСА исключительно важно с точки зрения раннего назначения консервативной терапии и хирургической коррекции поражения.

Связано это в первую очередь с тем, что аневризмы подобной локализации нередко приводят к грозному инвалидизирующему осложнению — развитию ОНМК по ишемическому типу.

В то же время, клиническая диагностика аневризм экстракраниального отдела сонных артерий нередко сложна. Чаще всего аневризма экстракраниального отдела ВСА клинически проявляется острым нарушением мозгового кровообращения в виде ишемического инсульта либо транзиторными ишемическими атаками, общемозговой или очаговой неврологической симптоматикой, симптомами компрессии близлежащих к аневризме нервных стволов, симпатических сплетений. При значительных размерах аневризмы может сдавливать предлежащие органы и ткани (трахею, пищевод, подъязычный и верхний гортанный нерв), что вызывает нарушение дыхания, глотания, осиплость голоса, поперхивание и т.д. [2].

Общемозговая неврологическая симптоматика по данным литературы отмечается у 74,4% больных в виде головной боли, периодического головокружения, шума в ушах, снижения памяти и зрения, раздражительности, нарушения сна. Следствием наличия аневризмы также могут быть носовые и глоточные кровотечения, синкопальные состояния, паралич голосовых связок [5]. Согласно исследованиям А. В. Гавриленко и соавт. (2005 г.) [2], наиболее частым клиническим признаком аневризмы сонной артерии было наличие пульсирующего об-

Таблица 3.

Признаки, включенные в модель прогноза вероятности наличия «дистальной» аневризмы экстракраниального отдела ВСА

Наименование признаков	Уровни признаков	Код признаков	Кэфф. (В)	Уровень значимости, р
Женский пол	да — 1, нет — 0	X1	0,36	0,09
Возраст 53 года и моложе	да — 1, нет — 0	X2	2,77	0,00012
Уровень холестерина <4,9 ммоль/л	да — 1, нет — 0	X3	1,42	0,029
Ишемический тип течения	да — 1, нет — 0	X4	5,1	0,00001
Травма шейного отдела в анамнезе	да — 1, нет — 0	X5	-0,9	0,0085
Шум в голове либо шее	да — 1, нет — 0	X6	-3,28	0,017
Константа			-45,54	0,002

Таблица 4.

Классификационная таблица обучающей информации по модели

Результаты прогноза	Результат наблюдения		Процент совпадения
	Дистальные	Проксимальные	
Дистальные	17	3	85,0%
Проксимальные	2	40	95,2%

разования в боковой области шеи (27 больных, или 75,0%) или признаки перенесенной церебральной ишемии — инсульт или транзиторная ишемическая атака головного мозга в анамнезе (11, или 30,6%). Значительно реже отмечались такие симптомы, как нарушение зрения, нарушение походки, дисфагия и синдром Горнера. В 4 (11,1%) наблюдениях аневризмы были асимптомными.

При первичной диагностике поражения брахиоцефальных сосудов общепринятой является роль аускультации (Покровский А. В., 1998) [6]. Диагностическая ценность этого метода по данным литературы составляет от 24 до 64%. По данным Покровского А. В. систолический шум у угла нижней челюсти при патологии бифуркации общей сонной артерии и у устья ВСА обнаруживается у 75% больных.

Мы не встречали в литературе разделения аневризм данной локализации на «дистальные» и «проксимальные».

Согласно данным многих авторов, решающее значение в верификации аневризм экстракраниального отдела ВСА имеет нейровизуализационное исследование, в первую очередь дуплексное сканирование ветвей дуги аорты и доплерография, КТ-ангиография и МРТ в режиме ангиографии (МРА) и МРТ в режиме T1 f-s, позволяющие выявить интрамуральную гематому в случае диссекционной аневризмы [1,2]. Однако не во всех стационарах доступны эти виды диагностики. Кроме того, такие пациенты в основном сконцентрированы в региональных сосудистых центрах и специализированных стационарах и врачи диагносты небольших больниц не сразу готовы распознать такую редкую патологию.

При анализе демографических, клинических, лабораторных и нейровизуализационных данных нами отмечены существенные отличия между аневризмами экстракраниального отдела ВСА, распола-

гающимися ниже и выше угла нижней челюсти, что позволяет выделить «проксимальные» и «дистальные» аневризмы в качестве двух различающихся типов поражений, обладающих характерными особенностями и требующих различной лечебной тактики.

Разработанная нами математическая модель позволяет с высокой чувствительностью и специфичностью проводить дифференциальную диагностику между аневризмами экстракраниального отдела ВСА «проксимальной» и «дистальной» локализации, имеющих различную этиологию, тип течения, прогноз, требующих различной хирургической тактики.

Заключение. Случаи аневризм ВСА в экстракраниальном отделе в медицинской литературе носят характер либо отдельных сообщений, либо коротких серий. Общепринятыми являются деление аневризм экстракраниального отдела ВСА по форме, размеру, иногда выделяют различные варианты течения аневризм.

Результатом нашего исследования является выделение двух различных типов аневризм экстракраниального отдела ВСА, а так же разработка метода прогноза типа аневризмы с применением методов математико-статистического моделирования (с использованием логистического регрессионного анализа и ROC-анализа).

Для пациентов с «дистальными» аневризмами экстракраниального отдела ВСА характерны: женский пол, молодой возраст, травма шейного отдела в анамнезе, шум в голове либо шее, уровень холестерина крови в пределах референсных значений. Для пациентов с «проксимальными» аневризмами экстракраниального отдела ВСА более характерны наличие ОНМК в анамнезе, мужской пол, возраст старше 53 лет, уровень холестерина, превышающий 4,9 ммоль/л.

Список литературы:

1. Белов Ю. В. Диагностика и хирургическое лечение посттравматических аневризм брахиоцефальных артерий / Белов Ю. В., [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2003. — № 4. — С. 101–104.
2. Гавриленко А. В. Хирургическое лечение больных с аневризмами экстракраниальных отделов сонных артерий / А. В. Гавриленко, Г. В. Синявин // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2005. — № 11. — С. 112–117.
3. Григорьев С. Г. Роль и место логистической регрессии и ROC-анализа в решении медицинских логистических задач / С. Г. Григорьев, Ю. В. Лобзин, Н. В. Скрипченко // Журнал инфектологии. — 2016. — Том 8, Приложение. № 4. — С. 36–45.
4. Юнкеров В. И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В. И. Юнкеров, С. Г. Григорьев, М. В. Резванцев. — 3-е изд., доп. — СПб.: ВМедА, 2011. — 318 с.
5. Петровский, Б. В. Хирургия аневризм ветвей дуги аорты. / Б. В. Петровский, [и др.] // Хирургия. — 1987. — № 6. — С. 3–7.
6. Покровский, А. В. Патология сонных артерий и проблема ишемического инсульта / А. В. Покровский, С. М. Темиряев — М.: 2002. — С. 182–197.
7. Файнзильберг Л. С. Гарантированная оценка эффективности диагностических тестов на основе усиленного ROC-анализа / Л. С. Файнзильберг, Т. Н. Жук // Управляющие системы и машины. — 2009. — № 5. — С. 3–13.
8. Cooper, A. Account of the first successful operation, performed on the common carotid artery, for aneurysm, in the year 1808, with the postmortem examination in the year 1821 / A. Cooper // Guys Hosp. Rep. — 1836. — Vol. 1. — P. 53–59.
9. Faggioli, G. Extracranial internal carotid artery aneurysms: results of a surgical series with long-term follow-up / G. Faggioli, A. Freyrie, A. Stella // J. Vasc. Surg. — 1996. — Vol. 23. — P. 587–595.
10. Schechter, DC. Cervical carotid aneurysms, Part 1. New York State J. Med. — 1979. — Vol. 79. — P. 892–901.