

Direct Diagnosis in Radiology

Vascular Imaging

Karl-Juergen Wolf, MD

Professor
Charité University Medical Center Berlin
Benjamin Franklin Campus
Department of Radiology
Berlin, Germany

With contributions by

Zarko Grozdanovic, Thomas Albrecht, Jens O. Heidenreich,
Andreas Schilling, Frank Wacker

250 illustrations

Thieme
Stuttgart • New York

Лучевая диагностика

Артерии и вены

Карл-Юрген Вольф

Жарко Грозданович, Томас Альбрехт,

Йенс О. Хайденрайх, Андреас Шиллинг, Франк Вакер

Перевод с английского

Под общей редакцией

Т.В.Алекперовой

Второе издание



Москва
«МЕДпресс-информ»
2018

УДК 616-073.75:616.13/.14(075.8)

ББК 53.6:54.102

В72

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Перевод с английского: А.В.Альмов

Вольф К.-Ю.

В72 Лучевая диагностика. Артерии и вены / Карл-Юрген Вольф ; пер. с англ. ; под. общ. ред. Т.В.Алекперовой. – 2-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2018. – 320 с. : ил.

ISBN 978-5-00030-545-4

Книга входит в серию «Dx-Direct!», посвященную визуализационным методам диагностики различных органов и систем. Все книги серии построены по единой схеме, которая предусматривает обзор важнейших заболеваний и патологических состояний с кратким описанием их этиологии, патогенеза и клинических проявлений, тактики лечения и прогноза. В каждом разделе подробно представлены визуализационные методы инструментальной диагностики (рентгеновское исследование, УЗИ, КТ, МРТ и т.п.), необходимые проекции и режимы для диагностики той или иной патологии, радиологические симптомы, дифференциальная диагностика.

Практическое руководство «Лучевая диагностика. Артерии и вены» будет полезно врачам-рентгенологам, нейрохирургам, сосудистым хирургам, флебологам, а также студентам, клиническим ординаторам, аспирантам медицинских вузов и факультетов.

УДК 616-073.75:616.13/.14(075.8)

ББК 53.6:54.102

ISBN 978-3-13-145181-1 © 2009 of the original English language edition Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germany. Original title: «Direct Diagnosis in Radiology: Vascular Imaging», by Karl-Jürgen Wolf, with contributions by Zarko Grozdanovic, Thomas Albrecht, Jens O. Heidenreich, Andreas Schilling, Frank Wacker

ISBN 978-5-00030-545-4 © Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2011

Zarko Grozdanovic, MD
Associate Professor
Charité University Medical Center Berlin
Benjamin Franklin Campus
Department of Radiology
Berlin, Germany

Thomas Albrecht, MD, FRCR
Professor
Charité University Medical Center Berlin
Benjamin Franklin Campus
Department of Radiology
Berlin, Germany

Jens O.Heidenreich, MD
Assistant Professor of Radiology
Department of Radiology
University of Louisville Hospital
Louisville, KY, USA

Andreas Schilling, MD
Institute of Radiology
Frankfurt (Oder) Medical Center
Frankfurt (Oder), Germany

Frank Wacker, MD
Professor
Charité University Medical Center Berlin
Benjamin Franklin Campus
Department of Radiology
Berlin, Germany

Благодарности

Хотелось бы сказать слова благодарности в адрес Dr. R.Klingebiel (Department of Neuroradiology, Charité University Medical Center), Dr. Ertl-Wagner (Institute of Clinical Radiology, University of Munich, Grosshadern Campus) и Dr. M.Gutberlet (Professor, Department of Diagnostic and Interventional Radiology at the Cardiac Care Center Leipzig) за предоставление ценных материалов, использованных при написании данной книги. Также мы выражаем свою благодарность профессору Dr. S.Jovanovic и Dr. Kostas Kandilakis (Ear, Nose and Throat Clinic, Charité University Medical Center, Benjamin Franklin Campus) за рецензирование глав данной книги.

1 Головной мозг

A.Schilling, J.O.Heidenreich

Персистирующая (примитивная) тригеминальная артерия	9	Спонтанное внутримозговое кровоизлияние	58
Нейроваскулярная компрессия . .	12	Гипертоническое кровоизлияние	60
Капиллярная телеангиэктазия . . .	14	Ишемия сосудов мелкого калибра	63
Кавернозная мальформация	17	Атеросклероз интракраниальных артерий	65
Венозная ангиома	20	Острый ишемический инсульт	67
Мальформация вены Галена	23	Мешотчатая аневризма	70
Церебральная артериовенозная мальформация	26	Гигантская аневризма	74
Артериовенозная мальформация твердой мозговой оболочки	30	Фузиформная аневризма	77
Фистула между сонной артерией и кавернозным синусом	33	Микотическая аневризма	80
Синдром Стерджа–Вебера	36	Тромбоз венозных синусов и вен головного мозга	83
Гемангиобластома	39	Посттерапевтическая визуализация у пациентов с аневризмами	85
Синдром Гиппеля–Линдау	42	Экстракраниально-интракраниальный артериальный обходной анастомоз	89
Интракраниальный васкулит	44		
Болезнь мойя-мойя	48		
Ишемический инсульт у детей . . .	52		
Церебральная амилоидная ангиопатия	55		

2 Позвоночный канал

A.Schilling, J.O.Heidenreich

Спинальная артериовенозная мальформация	91	Артериовенозная фистула твердой оболочки спинного мозга	94
---	----	---	----

3 Голова и шея

Z.Grozdanovic, A.Schilling

Аберрантная внутренняя сонная артерия	96	Тромбоз яремной вены	118
Высокое расположение яремной луковичи	99	Стенос экстракраниального сегмента сонной артерии	121
Дегисценции яремной луковичи	101	Расслоение внутренней сонной артерии	125
Опухоль барабанного гломуса . . .	103	Расслоение позвоночной артерии	129
Опухоль яремного гломуса	107	Синдром обкрадывания подключичной артерии	132
Опухоль каротидного гломуса . . .	110		
Гигантоклеточный артериит	114		

4 Грудная клетка

T.Albrecht, Z.Grozdanovic

Удвоение верхней полой вены . . .	136	Аберрантная левая подключичная артерия	142
Удвоение дуги аорты	139		

Коарктация аорты	146	Аневризма грудного отдела аорты	171
Артериит Такаюсу	150	Инфекционная (микотическая) аневризма	175
Острый аортальный синдром	153	Разрыв аневризмы грудного отдела аорты	178
Пенетрирующая язва аорты	156	Эмболия легочной артерии	182
Интрамуральная гематома аорты	160	Наследственная геморра- гическая телеангиэктазия	185
Расслоение аорты	163		
Травматический разрыв аорты	168		
5 Брюшная полость			
<i>F.Wacker, T.Albrecht</i>			
Удвоение нижней полой вены	189	Хроническая мезентери- альная ишемия	217
Аневризма брюшного отдела аорты	192	Васкулиты с поражением брыжеечных артерий	221
Воспалительная аневризма брюшного отдела аорты	196	Аневризмы висцеральных артерий	225
Разрыв аневризмы брюшного отдела аорты	200	Желудочно-кишечное кровотечение	230
Эндоваскулярные затеки после стентирования аорты	203	Портальная гипертензия	235
Хроническое окклюзионное поражение аорты	207	Тромбозы брыжеечных и воротной вен	239
Синдром Лериша	210	Синдром Бадда–Киари	243
Острая мезентериальная ишемия	213	Тромбоз нижней полой вены	247
6 Почки			
<i>F.Wacker, Z.Grozdanic</i>			
Стеноз почечной артерии	250	Посттрансплантационный тромбоз почечной вены	265
Фиброзно-мышечная дисплазия	254	Артериовенозная фистула после биопсии почки	267
Рестеноз почечной артерии после стентирования	259	Опухолевая инфильтрация почечной вены	270
Посттрансплантационный стеноз почечной артерии	262		
7 Конечности			
<i>F.Wacker, Z.Grozdanic</i>			
Окклюдирющие заболевания периферических артерий	274	Стеноз диализного шунта	290
Аневризмы периферических артерий	279	Центральный стеноз венозного русла верхней конечности	293
Эмболическая окклюзия артерий	282	Тромбоз глубоких вен малого таза и нижних конечностей	297
Ложная аневризма после пункции артерии	285	Варикозные вены	300
Артериовенозная фистула после пункции артерии	287	Облитерирующий тромбангиит	304
Алфавитный указатель	307		

ANCA	антинейтрофильные цитоплазматические антитела
CISS	конструктивная интерференция в состоянии покоя (constructive interference in steady-state); режим МРТ
FLAIR	последовательность инверсия–восстановление с подавлением сигнала от жидкости (fluid attenuation inversion recovery); режим МРТ
MIP	проекция максимальной интенсивности
TOF	«времяпролетная» последовательность (time-of-flight, последовательность МРА с коротким временем восстановления)
АВМ	артериовенозная мальформация
АД	артериальное давление
ВСА	внутренняя сонная артерия
ВЧД	внутричерепное давление
ИР	индекс резистентности
КТ	компьютерная томография
КТА	компьютерно-томографическая ангиография
МГР	многоплоскостная реконструкция
МРА	магнитно-резонансная ангиография
МРВ	магнитно-резонансная венография
МРТ	магнитно-резонансная томография
НСА	наружная сонная артерия
САК	субарахноидальное кровоизлияние
СМА	средняя мозговая артерия
ТИА	транзиторная ишемическая атака
ТВПШ	трансъюгулярный внутрипеченочный портосистемный шунт
ФМД	фиброзно-мышечная дисплазия
ЦНС	центральная нервная система
ЦСА	цифровая субтракционная ангиография
ЦСЖ	цереброспинальная жидкость
ЧСС	частота сердечных сокращений

Определение

▶ Эпидемиология

Наиболее часто встречающийся кортикобазиллярный анастомоз • *Распространенность*: 0,1–0,2% населения.

▶ Этиология, патофизиология, патогенез

Персистирующий эмбриональный анастомоз между внутренней сонной и базиллярной артериями • Анастомоз между кавернозным сегментом (сегментом С4) внутренней сонной артерии (ВСА) и базиллярной артерией, проксимальнее места отхождения задней соединительной артерии • В 25% случаев имеются дополнительные сосудистые аномалии • В 10–15% случаев имеются аневризмы сосудов головного мозга.

Данные методов визуализации

▶ Методы выбора

ЦСА.

▶ Данные КТ

Четко визуализирующаяся артерия между внутренней сонной и базиллярной артериями.

▶ Данные КТА

По аналогии с данными КТ • Могут визуализироваться дополнительные сосудистые аномалии.

▶ Данные МРТ и МРА

При визуализации в T1- и T2-взвешенных режимах персистирующая тригеминальная артерия идентифицируется в виде пучковидного предмостового потокового сигнала между внутренней сонной и базиллярной артериями • МРА позволяет верифицировать диагноз.

▶ Данные ЦСА

Примитивная тригеминальная артерия кровоснабжает дистальные отделы вертебробазиллярной системы и проксимальные отделы гипоплазированной базиллярной артерии.

Клинические аспекты

▶ Типичная картина

Обычно является случайной находкой.

▶ Принципы лечения

При случайном обнаружении нет необходимости в каком-либо лечении (за исключением случаев, когда имеются дополнительные сосудистые аномалии, требующие лечения).

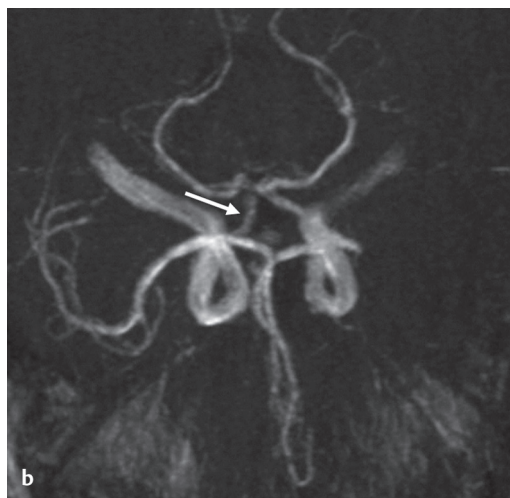
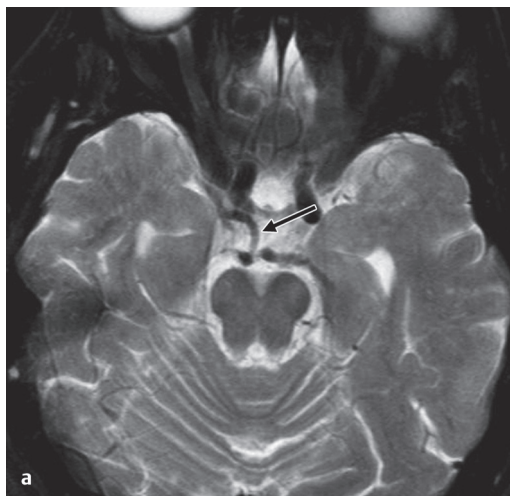
▶ Течение и прогноз

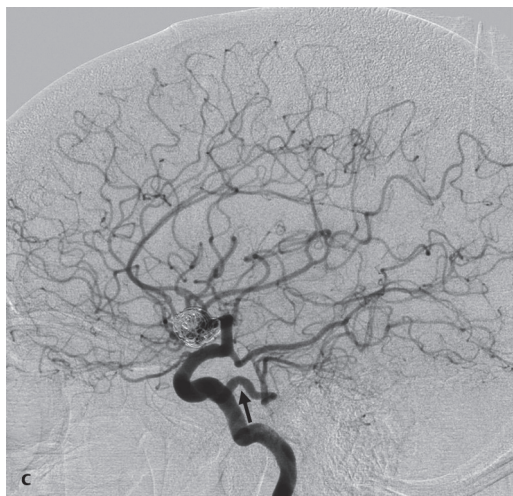
Отсутствие какой-либо клинической значимости при визуализации артерии как случайной и изолированной находки.

▶ Что хотел бы знать лечащий врач?

Наличие дополнительных сосудистых аномалий (аневризмы в 10–15% случаев).

Рис. 1.1а-с Примитивная тригеминальная артерия (*стрелка*) при T2-взвешенной МРТ в аксиальной проекции (**а**), МРА в MIP-режиме (**б**) и ЦСА (**с**). Случайная находка: кольцевидная аневризма передней соединительной артерии (**с**).





Дифференциальная диагностика

*Персистирующая
(примитивная)
подъязычная артерия*

- Второй по частоте встречаемости анастомоз между внутренней сонной и базилярной артериями
- Анастомоз на уровне C1–C2 по ходу костного канала подъязычного нерва

*Персистирующая
(примитивная) ушная
артерия*

- Очень редкий анастомоз между внутренней сонной и базилярной артериями
- Проходит через внутренний слуховой канал

Проатлантовая артерия

- Анастомоз между сегментами C2 и C3 ВСА и позвоночной артерией (*не* базилярной артерией) на уровне C1–C2

Советы и ошибки

Аномальный сосуд может быть ошибочно интерпретирован как аневризма ВСА • Также может быть ошибочно высказано мнение о наличии другого персистирующего каротидно-базилярного анастомоза.

Литература

- Athale SD, Jinkins JR. MRI of persistent trigeminal artery. *J Comput Assist Tomogr* 1993; 17: 551–554
- Li MH et al. Persistent primitive trigeminal artery associated with aneurysm: Report of two cases and review of the literature. *Acta Radiol* 2004; 45: 664–668
- Salas E et al. Persistent trigeminal artery: An anatomic study. *Neurosurgery* 1998; 43: 557–561

Определение

▶ Эпидемиология

На сегодняшний день точные сведения отсутствуют.

▶ Этиология, патофизиология, патогенез

Сдавление черепного нерва сосудистой петлей в мосто-мозжечковом углу внутреннего слухового канала • Чаще всего сдавливаются тройничный или лицевой нервы.

Данные методов визуализации

▶ Методы выбора

МРТ в режиме высокого разрешения.

▶ Данные КТ

Обычно – отсутствие патологических изменений • При данной патологии также могут идентифицироваться признаки кальцифицирующего атеросклероза.

▶ Данные МРТ

Рекомендуется T2-взвешенный режим с небольшой толщиной среза • Оптимальная визуализация достигается при использовании 3Т-томографов.

– Невралгия тройничного нерва наиболее часто обусловлена компрессией нерва сосудистыми петлями, образованными верхней мозжечковой артерией, задней нижней мозжечковой артерией или вертебробазиллярной артерией.

– Паралич лицевого нерва с большей вероятностью обусловлен компрессией нерва сосудистой петлей, отходящей от передней нижней мозжечковой артерии. Реже встречаются случаи компрессии нерва сосудистой петлей, отходящей от задней нижней мозжечковой артерии или от позвоночной артерии.

▶ Данные ЦСА

Обычно не рекомендуется отдавать предпочтение ангиографии, поскольку данный метод визуализации не позволяет оценить расположение сосуда по отношению к нерву.

Клинические аспекты

▶ Типичная картина

Невралгия тройничного нерва • Паралич лицевого нерва.

▶ Принципы лечения

Хирургическое лечение (операция Джанетта) или симптоматическая терапия.

▶ Течение и прогноз

Вероятность успешного исхода в отдаленном послеоперационном периоде составляет примерно 60% • Вероятность возникновения послеоперационных осложнений достигает 30%.

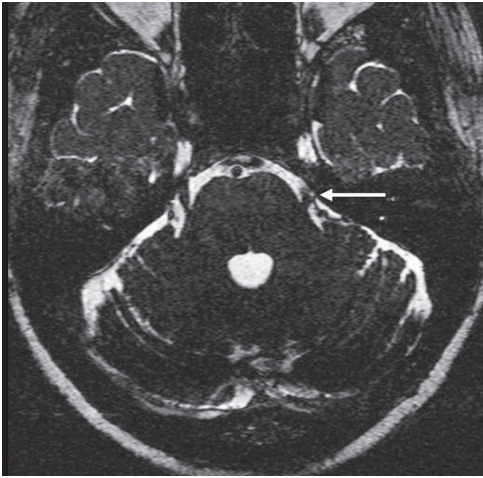


Рис. 1.2 Компрессионная нейроваскулярная мальформация. Аксиальная CISS-визуализация через ствол мозга. Контакт (стрелка) между тройничным нервом и левой верхней мозжечковой артерией.

► Что хотел бы знать лечащий врач?

Верификация нейроваскулярной взаимосвязи • Клинические корреляции • Показания к лечению • Динамическое наблюдение.

Дифференциальная диагностика

<i>Вертебробазилярная дольхоэктазия</i>	– Обычно встречается у пожилых пациентов на фоне атеросклеротического поражения сосудов головного мозга
<i>Сосудистая мальформация</i>	– Характерное сплетение сосудов по данным МРТ, а также ранний венозный отток
<i>Аневризма</i>	– Мешковидное выпячивание артериальной стенки по данным МРТ или ЦСА

Советы и ошибки

Отрицательный результат МРТ не исключает хирургического исследования.

Литература

- Chun-Cheng Q et al. A single-blinded pilot study assessing neurovascular contact by using high-resolution MR imaging in patients with trigeminal neuralgia. *Eur J Radiol* Nov 20, 2007 [Epub ahead of print]
- Chung SS et al. Microvascular decompression of the facial nerve for the treatment of hemifacial spasm: preoperative magnetic resonance imaging related to clinical outcomes. *Acta Neurochir (Wien)* 2000; 142: 901–906
- Holley P et al. The contribution of «time-of-flight» MRI-angiography in the study of neurovascular interactions (hemifacial spasm and trigeminal neuralgia). *J Neuroradiol* 1996; 23: 149–156
- Papanagiotou P et al. [Vascular anomalies of the cerebellopontine angle.] *Radiologe* 2006; 46: 216–223 [In German]

Определение

- ▶ **Эпидемиология**
Составляет примерно 20% всех интратенториальных и примерно 7% всех супратенториальных сосудистых мальформаций • В некоторых случаях может сочетаться с кавернозными мальформациями.
- ▶ **Этиология, патофизиология, патогенез**
Чередование участков с расширенными капиллярами и участков неизменной ткани головного мозга • Наиболее частая локализация патологических изменений – ствол головного мозга, в особенности мост, а также глубоко в белом веществе мозжечка и в полушариях мозжечка.

Данные методов визуализации

- ▶ **Методы выбора**
МРТ.
- ▶ **Данные КТ**
Обычно – отсутствие патологических изменений.
- ▶ **Данные МРТ**
При визуализации в T2-взвешенном режиме может определяться гиперинтенсивный сигнал • Как правило, при визуализации в T2*-взвешенном режиме идентифицируется гипоинтенсивный сигнал • При визуализации в T1-взвешенном режиме с контрастным усилением определяется «щетковидный» характер усиления • Отсутствие патологических изменений по данным МРА.
- ▶ **Данные ЦСА**
Отсутствие патологических изменений.

Клинические аспекты

- ▶ **Типичная картина**
Бессимптомное течение, обычно является случайной находкой.
- ▶ **Принципы лечения**
При случайном обнаружении нет необходимости в каком-либо лечении.
- ▶ **Течение и прогноз**
Отсутствие какой-либо клинической значимости.
- ▶ **Что хотел бы знать лечащий врач?**
Исключение других патологических изменений, определяющихся в T1-взвешенном режиме визуализации.

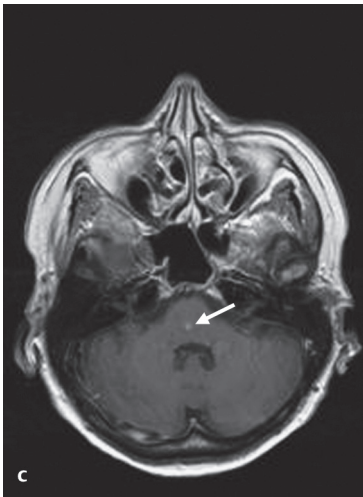
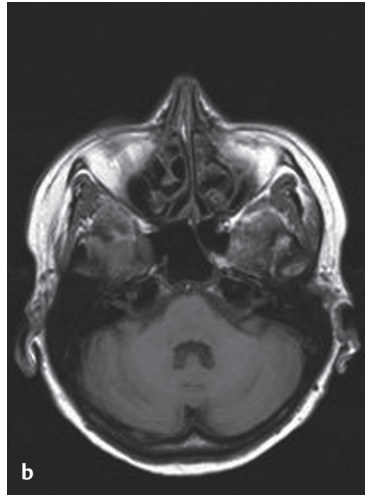
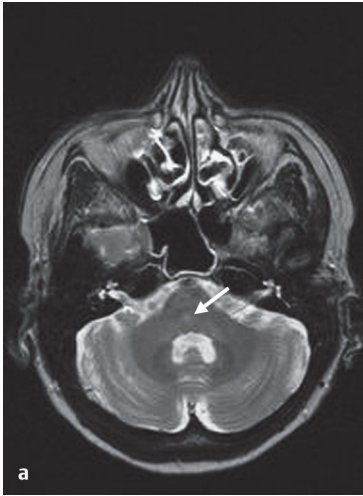


Рис. 1.3а–с Капиллярная телеангиэктазия. МРТ, аксиальная проекция через ствол головного мозга; МРТ в T2-взвешенном режиме (а), T1-взвешенная без (б) и с контрастированием (с). Область телеангиэктазии идентифицируется в виде гиперинтенсивного участка в T2-взвешенном режиме (а, стрелка), не определяется в T1-взвешенном режиме (б) и характеризуется гомогенным усилением (с, стрелка).

Дифференциальная диагностика

<i>Метастаз</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Анамнестические данные – Обычно определяется отчетливое усиление в T1-взвешенном режиме после введения контрастного вещества
<i>Глиома</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Рентгеноконтрастная визуализация – Диагностика может осуществляться методами диффузной визуализации, перфузионной визуализации или МР-спектроскопии
<i>Кавернозная мальформация</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Множественные очаги локализации – Гемосидериновое кольцо при визуализации в T2*-взвешенном режиме
<i>Артериовенозная мальформация (АВМ)</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Изменения потокового сигнала, указывающие на наличие очага патологических изменений при аксиальной визуализации в T2-взвешенном режиме – Ранний венозный отток по данным ангиографии – Расширение венозных сосудов

Советы и ошибки

В ряде случаев могут быть ошибочно диагностированы: метастаз, глиома, кавернозная мальформация или АВМ.

Литература

- Castillo M et al. MR imaging and histologic features of capillary telangiectasia of the basal ganglia. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001; 22: 1553–1555
- Scaglione C et al. Symptomatic unruptured capillary telangiectasia of the brain stem: report of three cases and review of the literature. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001; 71: 390–393
- Yoshida Y et al. Capillary telangiectasia of the brain stem diagnosed by susceptibility-weighted imaging. *J Comput Assist Tomogr* 2006; 30: 980–982

Определение

Синонимы: кавернома • Кавернозная ангиома.

▶ Эпидемиология

Частота встречаемости у населения составляет 0,4–0,9%.

▶ Этиология, патофизиология, патогенез

Скопление расширенных синусоидных пространств, выстланных эндотелием и не чередующихся с нормальной паренхимой головного мозга (в отличие от капиллярной телеангиэктазии) • 80% кавернозных мальформаций являются супратенториальными, 20% – интратенториальными (в том числе кавернозные мальформации ствола головного мозга) • Для кавернозных мальформаций характерна как наследственная, так и спорадическая встречаемость • Множественные патологические изменения в 25% случаев являются спорадическими, а в 90% случаев – наследственными.

Данные методов визуализации

▶ Методы выбора

МРТ.

▶ Данные КТ

В редких случаях патологические изменения визуализируются при выполнении КТ в режиме без усиления и имеют вид гиперэхогенных зон различной формы – от округлой до яйцевидной. Гиперэхогенность является вторичной и возникает вследствие тромбоза, кровоизлияний или кальцификации • Контрастное усиление или не определяется, или выражено незначительно.

▶ Данные МРТ

При визуализации в T1- или T2-взвешенном режиме могут определяться неомогенные очаги, имеющие форму попкорна • При использовании T2-взвешенного и, в особенности, в T2*-взвешенного режима идентифицируется гипоинтенсивное гемосидериновое кольцо • При визуализации в T1-взвешенном режиме с контрастированием определяется неомогенный характер усиления • Отсутствие патологических изменений по данным МРА в TOF-режиме.

▶ Данные ЦСА

В связи с низкой скоростью кровотока патологические очаги не идентифицируются при помощи ангиографии • Кавернозная мальформация с кровоизлиянием может быть косвенно визуализирована в виде деваскуляризированной зоны.

Клинические аспекты

▶ Типичная картина

От 38 до 55% случаев могут характеризоваться наличием судорог • Очаговая неврологическая симптоматика • Хронические головные боли • Типичная патологическая симптоматика со стороны ствола головного мозга,

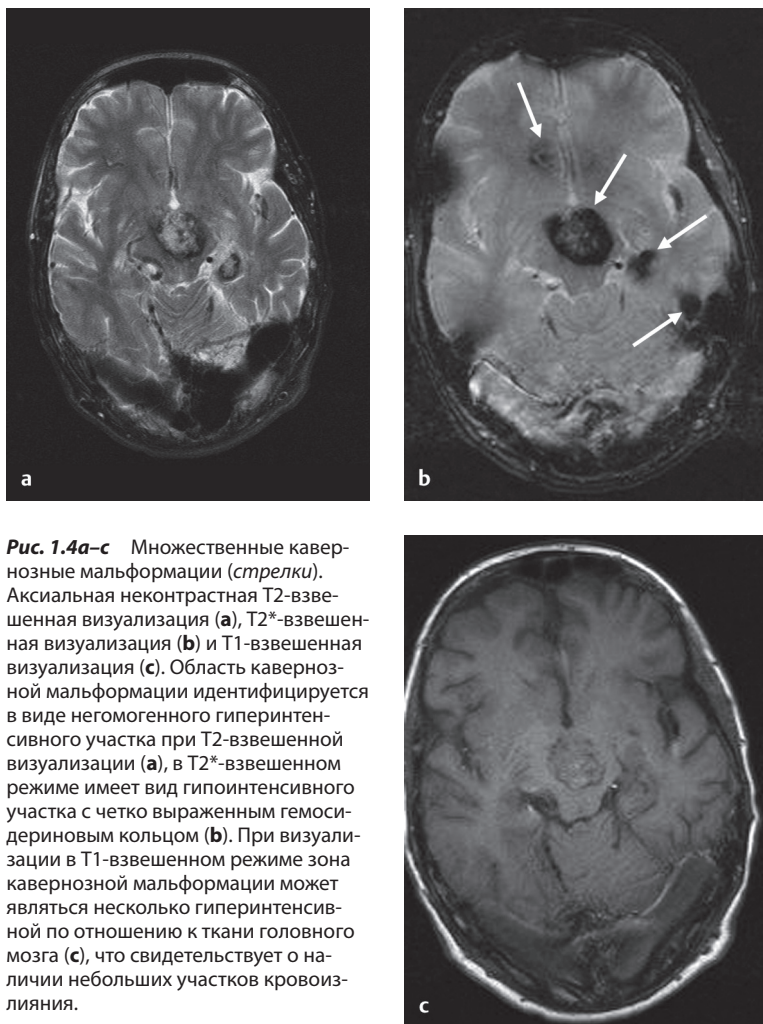


Рис. 1.4а-с Множественные кавернозные мальформации (*стрелки*). Аксиальная неконтрастная T2-взвешенная визуализация (**a**), T2*-взвешенная визуализация (**b**) и T1-взвешенная визуализация (**с**). Область кавернозной мальформации идентифицируется в виде неомогенного гиперинтенсивного участка при T2-взвешенной визуализации (**a**), в T2*-взвешенном режиме имеет вид гипоинтенсивного участка с четко выраженным гемосидериновым кольцом (**b**). При визуализации в T1-взвешенном режиме зона кавернозной мальформации может являться несколько гиперинтенсивной по отношению к ткани головного мозга (**с**), что свидетельствует о наличии небольших участков кровоизлияния.