

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к 3-му изданию
Предисловие к 1-му изданию
Благодарность
Предисловие от редактора

РАЗДЕЛ I

Методики и безопасность 1

1. История и введение	2
2. Подготовка к церебральной ангиографии	13
3. Спинальная ангиография: технические аспекты	60
4. Педиатрическая нейроангиография: технические аспекты	67
5. Безопасность и осложнения	74
6. Радиационные риски и безопасность	97

РАЗДЕЛ II

Анатомия 119

7. Эмбриология краниального кровотока	120
8. Дуга аорты	131
9. Виллизиев круг	136
10. Внутренняя сонная артерия	157
11. Передняя мозговая артерия	188
12. Средняя мозговая артерия	204
13. Задняя мозговая артерия	213
14. Экстрадуральные ветви позвоночных артерий	227
15. Артерии задней черепной ямки	239
16. Венозная система	252
17. Наружная сонная артерия и экстракраниальное кровообращение	269

РАЗДЕЛ III

Заболевания сосудов: диагностика и лечение 291

18. Внутричерепные аневризмы, диагностика и лечение	292
19. Сосудистые мальформации головного мозга	342
20. Артериовенозные мальформации твердой мозговой оболочки	378
21. Спинальные мальформации	410
22. Педиатрический ишемический инсульт и детские артериопатии	430
23. Каротидно-кавернозные фистулы	439
24. Неаневризматическое перимезэнцефальное субарахноидальное кровоизлияние	453
25. Эмболизация при кровотечении и опухоли в области ЛОР-органов	463
26. Синдром обратимой церебральной вазоконстрикции	500
27. Васкулиты, поражающие центральную нервную систему	509
28. Инсульт лучника	519
29. Окклюзионная болезнь дуральных синусов	522
30. Церебральный вазоспазм	536
31. Ангиопластика и стентирование при атеросклеротической болезни	546
32. Эндоваскулярное лечение ишемического инсульта	570
33. Мальформации вены Галены	585

Указатель

Подробное оглавление

4

Педиатрическая нейроангиография: технические аспекты

Ключевые моменты

- Взрослые – это большие дети, но дети – это не маленькие взрослые.
- С небольшими изменениями в технике исполнения риски во время эндоваскулярных процедур у детей не должны быть больше, чем у взрослых, и в большинстве случаев они даже будут меньше.

Нейроангиографические процедуры у детей не всегда являются более сложными, чем у взрослых, но возможность спровоцировать осложнение или травму у ребенка повышает степень волнения оператора. Во многом диагностическое или интервенционное эндоваскулярное вмешательство сходно в миниатюрном виде со взрослым. Брахицефальные артерии почти всегда более прямые у детей, что на самом деле позволяет ввести катетер в сосуд с меньшими усилиями. Тем не менее, разница между процедурами у детей и взрослых в других аспектах довольно существенна и должна приниматься во внимание.

§ АРТЕРИАЛЬНАЯ ПУНКЦИЯ И ИНТРОДЬЮСЕР

Не столько важен размер интродьюсера, используемого при работе с бедренной артерией у ребенка, сколько нужно обратить внимание на хрупкость тканей (рис. 4-1 и 4-2). Грубая или агрессивная техника выполнения процедуры в паху может привести к серьезным разрывам или рассечениям сосуда. Осторожное, последовательное бужирование сосуда для растягивания зоны пункции является более безопасным. Как только получен доступ к сосуду, небольшая инъекция ингибитора кальциевых каналов внутриа-териально, например Верапамила (0,01 мг/кг),

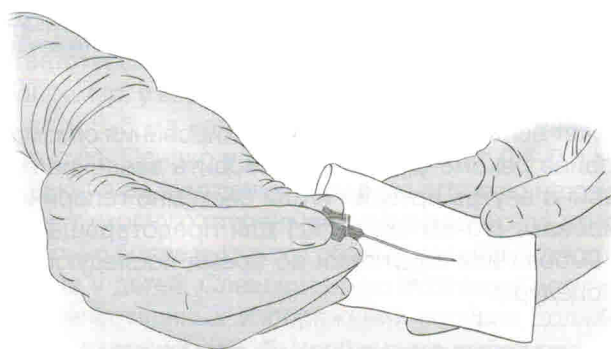
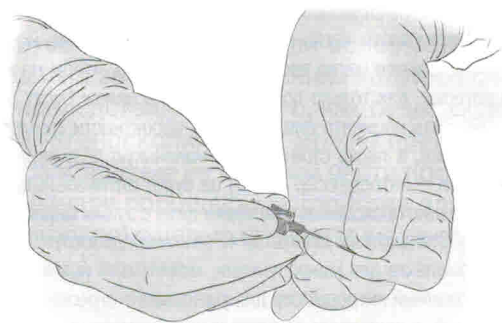


Рисунок 4-1. Техника педиатрической пункции.

Безопасный доступ через общую бедренную артерию у ребенка часто является главной задачей в педиатрической нейроангиографии, особенно у маленьких детей. Пункция под УЗИ-контролем, пожалуй, действительно крайне целесообразна, особенно когда артерия слишком мала для пальпирования. Спазм даже под общим наркозом может стать серьезной проблемой, где любая ошибка или неудачная пункция провоцирует ситуацию, когда хирург будет вынужден ждать не менее 20 минут до того, как пульс нормализуется и можно будет приступить к повторной попытке. Уверенное и стабильное положение иглы внутри артерии в момент заведения в нее проводника ассистентом является лучшей защитой от неудачной пункции.

Более короткую – 5 см – педиатрическую иглу держать легче, и заведение проводника в просвет значительно облегчается при создании небольшого изгиба дистальной части иглы. Для этого иглу нужно завернуть в кусок марли (показано на иллюстрации) и слегка согнуть большим пальцем левой руки.

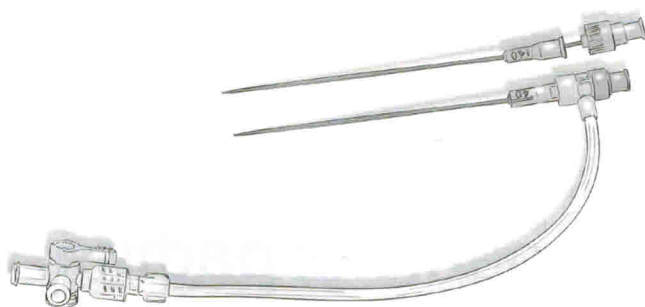


Рисунок 4-2. Педиатрический интродьюсер.

Большинство педиатрических интервенционных и, конечно же всех диагностических процедур, могут быть выполнены с использованием интродьюсера 4F (внутренний диаметр ID) и при соблюдении стандартных мер предосторожности легко переносятся всеми, кроме маленьких детей. Рекомендуется мягко вводить интродьюсер, чтобы не вызвать разрыва артерии. Как только доступ получен, в целом будет разумно гепаринизировать пациента для снижения вероятности тромбоза бедренной артерии, а также стоит ввести маленькую дозу верапамила. Для младенцев – интродьюсер 4F (ID) не будет оптимальным с точки зрения сохранения проходимости артерии даже с этими мерами предосторожности. Стандартный дилататор 4F (внешний диаметр [OD]), имеющийся в комплекте для микропункции, может быть использован как импровизированный интродьюсер для уменьшения стресса, испытываемого артерией, в сравнении со стандартным интродьюсером 4F (ID). Следует использовать стандартный Y-коннектор с клапаном или, как показано на изображении, отсоединяемую боковую линию интродьюсера. Такая импровизированная система интродьюсера с микрокатетером большого просвета, например Renegade или Prowler Select Plus, может быть использована как для диагностики, так и для интервенционных задач.

может быть произведена для купирования спазма. Крайне рекомендуется производить введение гепарина внутрь артерии и/или системно гепаринизировать (30–60 ед. на кг) для предотвращения тромбоза или закупорки во время последующей процедуры.

§ КОМПРЕССИОННЫЙ ГЕМОСТАЗ ПАХОВОЙ ОБЛАСТИ

Артерии у детей легко поддаются компрессии, особенно в сравнении со взрослыми пациентами. Слишком легко на самом деле. Трудность заключается в том, что спустя пару минут после удаления интродьюсера не требуется пережимать артерию полностью до момента полного перекрытия кровотока. Обеспечение скорейшего возобновления кровотока по артерии является приоритетом. Следовательно, как правило достаточно небольшой компрессии только левой рукой одновременно с пальпацией правой рукой дистального пульса на стопе или контролируя его с помощью Допплера (рис. 4-3). Умеренная компрессия левой рукой будет оптимальна в отличие от выраженной компрессии у взрослого.

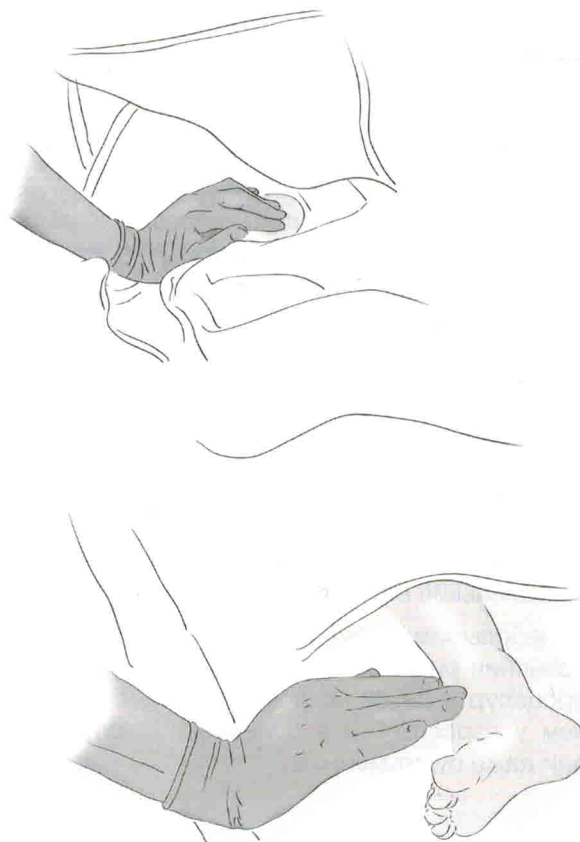


Рисунок 4-3. Педиатрическая техника гемостаза.

Можно очень легко совершить ошибку в выполнении гемостаза у детей путем выполнения привычной взрослой продолжительной 15-минутной компрессии паха с использованием грубой методики, что приведет к полной закупорке артерии на все время процедуры. С самого начала эпохи трансфеморальной ангиографии проходимость бедренной артерии во время педиатрических процедур являлось приоритетом, так как пионеры данных вмешательств заметили, что окклюзия бедренной артерии была распространенной проблемой. Без сомнений, значимость этих проблем была уменьшена с использованием современного оборудования и гепарина, но все-таки их лучше избегать. На этом рисунке врач очень осторожно выполняет компрессию бедренной артерии левой рукой, в то время как правая пальпирует пульс на тыльной артерии стопы, таким образом обеспечивая обратную биологическую связь по силе компрессии, оптимальной для поддержания проходимости артерии и в то же время достаточной для достижения гемостаза. Для облегчения задачи в качестве альтернативы дистальную пульсацию можно контролировать при помощи Допплера.

§ ДОЗИМЕТРИЯ

Отдаленные результаты современных исследований по применению рентгеновского излучения до конца неизвестны и обсуждаются подробно в главе 6. С большей вероятностью дети более чувствительны к обусловленным и случайным воздействиям даже малых доз ионизирующего излучения, применяемых при нейроваскулярных процедурах, и поэтому для снижения дозы облучения должно

быть сделано все возможное. Более того, из-за малого размера тела протокол ионизирующего излучения для взрослых пациентов не применяется у детей, а возможно, даже не обеспечивает эффективную работу. Несколько педиатрических мер предосторожности, включая использование педиатрического протокола дозиметрии, должны быть включены в чек-лист в самом начале каждой процедуры.

Следует уделять внимание минимизации расстояния источник-изображение (SID), а также нужно рассмотреть возможность убрать рентгеновскую решетку – этим можно добиться до 40% снижения дозы радиации при незначительной потере качества изображения. Значительное уменьшение дозы ионизирующего излучения удастся добиться при получении изображений в режиме DSA (цифровая субтракционная ангиография). Изменение количества кадров в секунду в режиме DSA-изображений может сократить облучение от 30 до 50%. С учетом рентгеноскопии самая большая экономия может быть сделана при изменении дозы излучения на один импульс, изменении частоты импульса в секунду и, особенно, при максимальном использовании вариантов фильтрации. Все эти настройки можно менять через защищенное паролем программное обеспечение на оборудовании и для этого, возможно, потребуется посидеть со специалистом программного обеспечения для внесения изменений. Представители торговых компаний чаще показывают вам выигрышные и приятные с эстетической точки зрения изображения. С точки же зрения снижения дозы радиации изображения не должны быть оптимизированы – они должны соответствовать текущей задаче [1].

§ ДЛИНА КАТЕТЕРА И ПРОВОДНИКА

Производители сейчас не настолько лояльны в изготовлении микрокатетеров индивидуальных размеров, как были несколько лет назад, поэтому мы вынуждены использовать инструменты для взрослых при работе с детьми. Для детей постарше вполне можно использовать системы 4F или 5F. Любой стандартный 0,038-дюймовый 4F-диагностический катетер подойдет для коаксиальной навигации большинства микрокатетеров, однако, в таком случае, выполнение диагностических процедур с размещенным внутри просвета микрокатетером будет невозможно. При работе с очень маленькими детьми эти длинные катетеры оборачиваются несколькими мелкими проблемами. Так как большая часть микрокатетера располагается не в аорте пациента, а неудобно свернута снаружи, манипулировать катетером очень трудно из-за неизбежных его поворотов

на столе в моменты продвижения спирали или другого инструментария. Размещение микрокатетера внутри более короткого 60–90 см внешнего катетера может помочь. Последний не вводится в тело пациента, а просто лежит на простынях, позволяя микрокатетеру быть более маневренным.

Для детей доступны несколько 60 см катетеров в среднем диапазоне длины размера 4F. Особое внимание при работе с этими катетерами, когда они находятся внутри тела, уделяется машинному продвижению проводника стандартной длины через клапан Y-коннектора – также как и при работе со взрослыми. Опасность здесь заключается в небольшой длине катетера и пациента, что может привести к непредвиденному и неконтролируемому выходу 30 или более сантиметров проводника за пределы кончика катетера с пагубными последствиями до того, как будет активирована рентгеноскопия. Это можно предотвратить путем размещения на средней части проводника в самом начале процедуры устройства для его вращения (торкер) с целью ограничения продвижения проводника вперед.

§ ОБЪЕМ КОНТРАСТНОГО ВЕЩЕСТВА

Хотя ребенок пропорционально меньше, чем взрослый пациент, соответствующий расчет дозы контрастного вещества для инъекции должен соответствовать поставленной задаче (рис. 4-4 – 4-6). Например, у взрослого весом 70 кг можно использовать 6–8 мл контраста для инъекции в сонную артерию. Однако у ребенка весом 7 кг 0,6–0,8 мл инъекция во внутреннюю сонную артерию не обеспечит сходную степень визуализации из-за относительно более высокого объема крови и скорости потока у детей. Следовательно стратегия получения качественных изображений сосудов должна быть первоочередной. Необходимо избегать применения робкой техники, которая может повлечь повторные контрастирования с дополнительным контрастом и большей дозой излучения. При точном введении и плотном контрастировании болюсом в объеме 1–2 мл контраста получают оптимальные изображения с точки зрения визуализации для диагностики. В случае работы с очень маленькими детьми, когда приходится ограничиваться общим объемом контраста менее 10–20 мл и нужно поставить точный диагноз или выполнить эндоваскулярную операцию, крайне важным будет тщательно спланировать процедуру. От команды анестезиологов может потребоваться обеспечение оборота жидкости малыми дозами мочегонных. Иногда целесообразно приостановить процедуру на час или более, чтобы истек период полувыведения контраста, и затем продолжить процедуру.

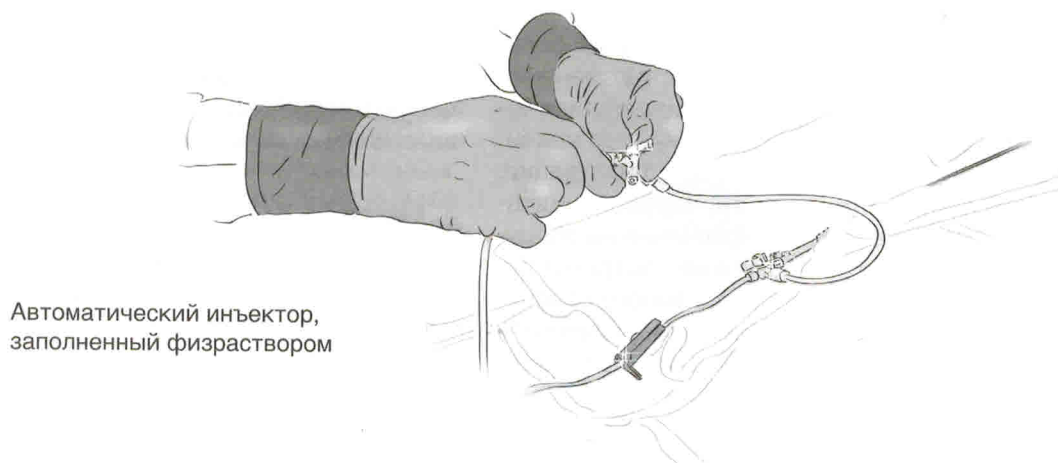


Рисунок 4-4. Техника экономии контраста.

Для маленьких детей с почечной недостаточностью или для любого пациента, у которого суммарный объем введенного контраста лимитирован, технически качественные изображения можно получить, предварительно введя 2,5 мл контрастного вещества в мертвую зону Y-коннектора, бокового порта и самого катетера. Это можно сделать вручную (5 мл шприц физраствора позволит протолкнуть контраст) или с помощью инъе́ктора, предварительно заполненного только физраствором.

На изображении контраст предварительно введен в мертвую зону. Без активации промывной системы подключается инъе́ктор. Данная техника позволяет выполнять полноценную трехсосудистую ангиографию у детей или взрослых с таким малым количеством контраста, как 9 мл (2,5 мл x 3 сосуда + 0,5 мл тестовой дозы x 3 сосуда).

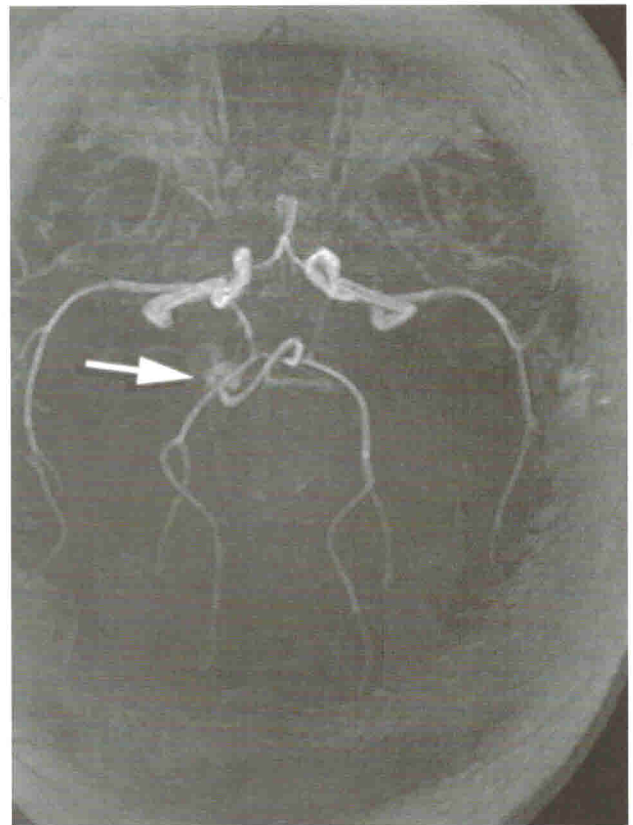
У пациентов, для которых такие малые дозы контраста недостаточны, возможно использование инъе́ктора, заполненного контрастом. Значительной экономии объема контраста все еще можно достигнуть, принимая во внимание тот факт, что в мертвой зоне катетера и системы промывки после каждой инъекции остается контраст (примерно 2 мл). Обычно этот объем «промывается» в пациента. Аспирация мертвой зоны в конце каждой съемки в режиме DSA и инъекция в режиме roadmap немного утомительны, но с точки зрения экономии контраста во время инъекций может в значительной степени служить в интересах пациента.



Рисунок 4-5. (А-Е) Ангиография через микрокатетер у младенцев.

У мальчика 10 недель от рождения и весом 6,3 кг имеются несколько особенностей, которые могли бы привести к увеличению времени ангиографического обследования имеющейся псевдоаневризмы и к чрезмерной нагрузке контрастом, если бы использовались катетеры стандартных размеров и полноценные инъекции. Этот случай имел ряд технических особенностей и, если бы не дисциплина при расходе контраста с самого начала, то совокупная доза контраста, вероятно, оказалась бы губительной.

Пациент был госпитализирован с умеренной гидроцефалией и смешанным внутривентрикулярным/внутрипаренхиматозным кровоизлиянием, что видно на неконтрастной томографии головы (А). T2-взвешенная МРТ (В) показывает внутривентрикулярную кровь (наконечник стрелки В) и большую потоковую полость (стрелка В) с окружающим тромбом, относящимся к зоне правой задней мозговой артерии. Времяпролетная (TOF) МР-ангиография подтвердила вероятность того, что найденная аневризма вертебро-базиллярного бассейна каким-то образом связана с правой задней мозговой артерией. Тем не менее ангиограмма вертебро-базиллярного бассейна (не представлена), выполненная 2 мл контраста через микрокатетер, не подтвердила наличие какой-либо аневризмы. Продолжение следует.



20

Артериовенозные мальформации твердой мозговой оболочки

Под редакцией Микаэля Григоряна и Волкова Сергея Владимировича

Ключевые моменты

- Физиологическое воздействие артериовенозных мальформаций твердой мозговой оболочки (АВМТМО) определяется почти исключительно строением венозного дренажа.
- Целью лечения АВМТМО является сохранение нормального венозного дренажа паренхимы во избежание осложнений – закупорок вен и венозной гипертензии.

Мальформации, или фистулы твердой мозговой оболочки, являются нечастыми заболеваниями, но имеют потенциальную опасность развития тяжелых осложнений. Они насчитывают от 10 до 15% внутричерепных артериовенозных мальформаций всех типов. Они могут встречаться в головном или спинном мозгу (глава 21) с индивидуальными патофизиологическими характеристиками обеих локализаций.

Твёрдая мозговая оболочка состоит из тесно примыкающих слоёв: внешнего периостального и внутреннего менингеального слоя, разделенных богатым сосудистым слоем менингеальных или оболочечных вен и артериол. В момент, когда оба слоя твёрдой мозговой оболочки становятся раздельными, большее венозное пространство формирует оболочечные (дуральные) синусы. На всем протяжении твёрдой мозговой оболочки ее перфорируют менингеальные артерии в тесной взаимосвязи с окружающими венозными сплетениями. Артерии проникают через твёрдую мозговую оболочку или могут какое-то время проходить внутри венозной структуры или синуса. Тромбозы вен или другие их повреждения, включая хирургические [1–3] могут стать причиной развития воспаления, сосудистого новообразования и ангиогенеза [4]. Предполагается, что смежные артериолы оказываются вовлеченными в формирование патологических шунтов к венозным каналам [5]. В некоторых случаях, фистульные соединения могут становиться иницирующим звеном, как,

например, при острой травме, и быстро распространяющееся повреждение затем гипотетически задействует дополнительное артериальное кровоснабжение через медиаторы ангиогенеза. У большинства больных приобретенная этиология является очевидной ввиду хорошо задокументированной истории таких повреждений после хирургических вмешательств или травмы, или инфекционных поражений клеток сосцевидного отростка. Также было отмечено метахронное формирование мальформаций (АВМТМО), что подтверждает предположение о приобретенной этиологии [6]. Сообщается, что пациенты с системными синдромами, включающими нарушения ломкости сосудистой стенки, такие, как нейрофиброматоз 1-го типа, фибромышечная дисплазия и синдром Эллерса–Данлоса [7–10], являются несколько более предрасположенными к таким расстройствам твёрдой мозговой оболочки головного или спинного мозга.

Приобретенные дуральные фистулы могут быть единичными, мультифокальными или комплексными. Термины АВМТМО и дуральные артериовенозные фистулы взаимозаменяемы и являются синонимами. Фистульные мальформации твёрдой мозговой оболочки могут наблюдаться также и у подростков. У детей подобные изменения предполагают наличие наследственных АВМТМО.

В твердой мозговой оболочке головного мозга патофизиология и значимость таких повреждений определяется их воздействием на венозный отток (рис. 20-1 и 20-2). Были предложены различные схемы классификации для систематизации этих повреждений [11–16]. Ключевым звеном всех этих схем является изучение степени нарушения венозного оттока из мальформаций, проходимость и направление тока в смежных дуральных синусах, дуральных венах и субарахноидальных венах. Конкретные артериальные притоки, вовлеченные в мальформацию сосудов твердой мозговой оболочки, обычно не имеют первостепенной важности для оценки риска лечебных возможностей (рис. 20-3 и 20-4). Интересная схема классификации [16],

основанная на гомологичных эмбриональных сегментах твердых мозговых оболочек спинного и головного мозга, была предложена в качестве предиктора того, что клинические осложнения более вероятны при определенных типах мальформаций, однако процесс принятия клинического решения остается независим, несмотря на такую перспективу.

Простые АВМТМО иногда встречаются как случайные находки (рис. 20-5). Они могут быть единичными и множественными, в следствие артериализации кровотока в основных синусах твердой мозговой оболочки. Симптоматика проявляется жалобами на пульсирующий шум в ушах, слышимый гул; может проявляться недостаточностью функции черепных нервов, зависящей от локализации поражения. Пульсирующий шум в ушах может встречаться у 20–70% больных, некоторые из которых признавались, что подавляли шум в ушах мануальной компрессией шеи. Зрительные симптомы и головная боль также являются довольно частыми проявлениями [17]. В более серьезных случаях может наблюдаться гидроцефалия, связанная с нарушением резорбции ликвора, проявляющаяся деменцией, паркинсонизмом, судорогами или двигательными нарушениями, которые могут быть обратимыми после устранения сосудистой патологии [18–22]. У пациентов с симптомами АВМТМО сообщалось о возникающих геморрагических и негеморрагических осложнениях как минимум в 15–19% случаев в год, требующих неотложного лечения [23, 24]. При этом, наличие рефлюкса в кортикальные вены было представлено как ангиографический критерий для неотложного вмешательства, но подобный критерий неотложности не всегда оправдан. АВМТМО с кортикальным рефлюксом, протекающие бессимптомно, с момента их обнаружения имеют куда более низкую частоту осложнений, <2% [25, 26], что позволяет рекомендовать более сдержанный подход при консультации таких бессимптомных пациентов, у которых эндоваскулярное лечение может представлять серьезный риск.

Дуральные артериовенозные фистулы наиболее часто наблюдаются в кавернозном, сигмовидном и поперечном синусах (рис. 20-6 – 20-10). Дуральные артериовенозные фистулы на ранних стадиях могут подвергаться спонтанным окклюзиям, хотя вероятность этого при уже выявленном поражении низка [14, 27, 28]. На начальных этапах или в неосложненных случаях дуральный синус может выглядеть абсолютно нормальным, или может демонстрировать признаки лишь частичного тромбоза на момент исследования. В зависимости от толерантности пациентов к симптомам, выжидательная тактика лечения при неосложненных АВМТМО может быть оправданной (рис. 20-11). В свое время было рекомендовано обучение пациентов навыкам мануальной контралатеральной компрессии сонных артерий на дому для устранения небольших поражений, буквально за несколько недель, но эффективность такого лечебного метода на дому сомнительна.

Венозная сеть меняется, как только повышается давление в венозной системе, в результате чего интима под воздействием кровотока меняется в основных венах или в афферентах.

Перераспределение кровотока из вовлеченного синуса заметно при ангиографии в виде ретроградного кровотока по дуральным синусам. Иногда бывает сложно выявить наличие начинающейся кортикальной венозной гипертензии, пока не будут тщательно изучены все ангиограммы. Например, ангиограмма внутренней сонной артерии, на которой АВМТМО не контрастируется, может по-прежнему демонстрировать опасные признаки в структуре венозного кровотока.

С повышением давления в венах и синусах появляется ретроградный кровоток из синусов в лептоменингеальные (кортикальные) вены. С подъемом венозного давления в кортикальных венах могут возникнуть новые симптомы, связанные с припадками, головной болью, венозными кровотечениями, повышенным внутречерепным давлением и очаговым неврологическим дефицитом. В зависимости от вовлеченности венозной территории у пациентов могут развиваться очаговые полушарные симптомы, двигательная слабость, стволовые и мозжечковые симптомы. Могут также наблюдаться нарушения черепно-мозговых нервов, в особенности – офтальмоплегия при вовлечении АВМТМО кавернозного синуса. Интересно, что это происходит при перенаправлении кровотока из синусов в кортикальные вены, возможно в сочетании с окклюзией главного синуса, что проявляется у пациентов уменьшением шума в ушах. В таком случае, при сообщении пациентом с АВМТМО об этом, должно возникнуть беспокойство, так как ситуация может принять серьезный оборот. Немедленное лечение показано, когда осложнения представляются неизбежными. Экстренное лечение требуется также больным с АВМТМО, располагающимся рядом с кавернозным синусом, при которых развивается экзофтальм, вторичная глаукома и нарушение зрения.

Серьезное прогрессирование заболевания возникает, когда венозный отток в кортикальные вены полностью ограничен из-за окклюзии синусов. В таких случаях артериальный кровоток может быть направлен исключительно в субарахноидальные вены или в изолированный сегмент синуса, который дренируется только через кортикальные вены.

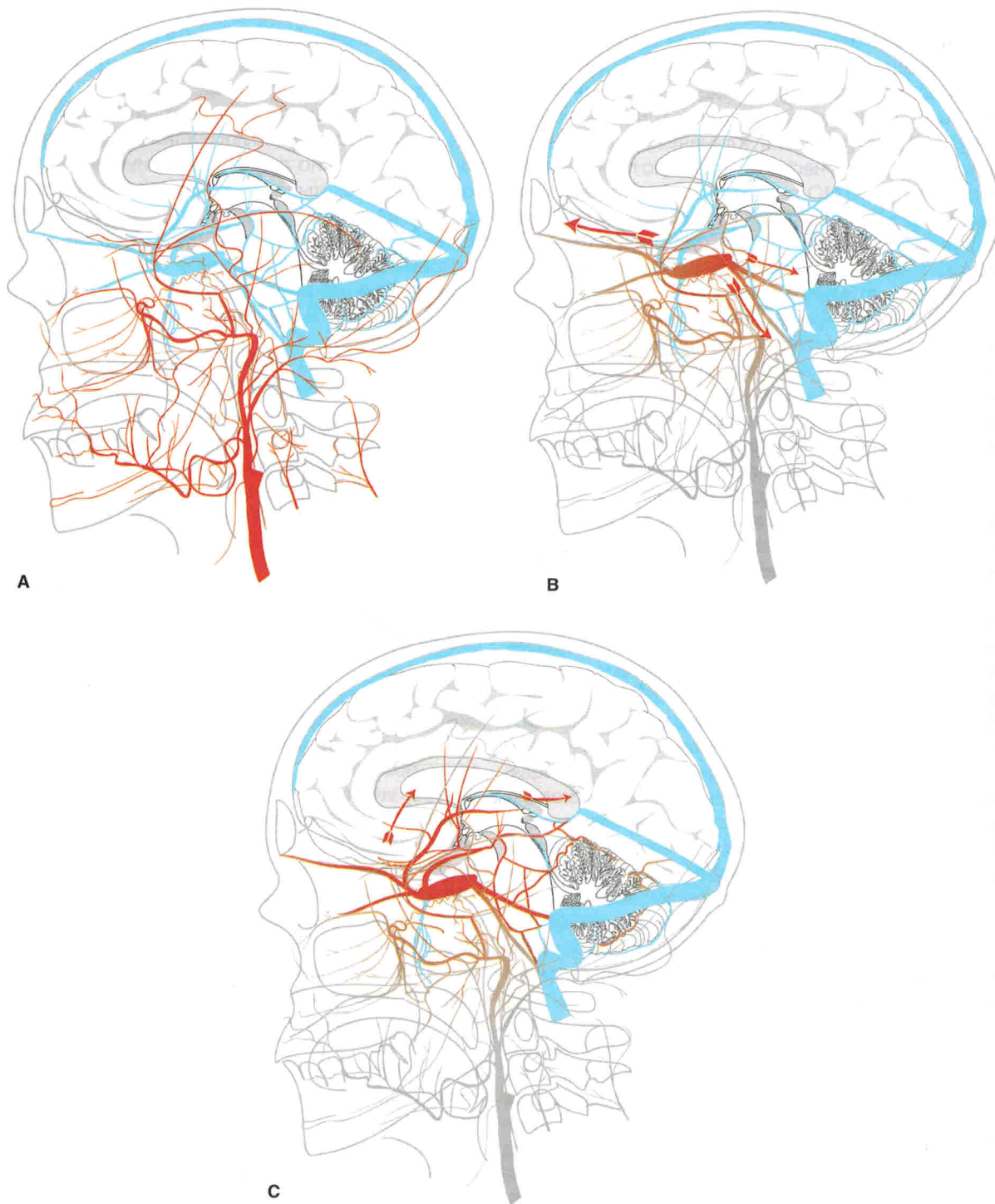


Рисунок 20-1. (А-С) Кавернозный синус АВМТМО.

Изображена артериальная и венозная анатомия в области кавернозного синуса (А), описанного в предыдущих главах. Очень часто АВМТМО в этой области затрагивает множество венозных соединений вокруг кавернозного синуса с обеих сторон (В), что приводит к артериализации венозного кровотока и проявляется контрастированием верхней глазной вены (ВГВ), верхнего каменистого синуса или нижнего каменистого синуса (НКС).

Когда объем кровотока слишком большой или когда имеются анатомические сужения в месте венозных слияний (С), артериализованный поток может перенаправиться интракраниально к ипсилатеральной височной доле, системе глубоких вен, поверхностным венам Сильвиевой борозды или к задней черепной ямке (через базальную вену Розенталя или через каменистое венозное соединение между верхним каменистым синусом и венами мозжечка). Проявления этих венозных сетей могут быть очень неуловимыми, но опасными для пациента, поэтому ангиограммы следует просматривать очень тщательно на предмет подобных находок.

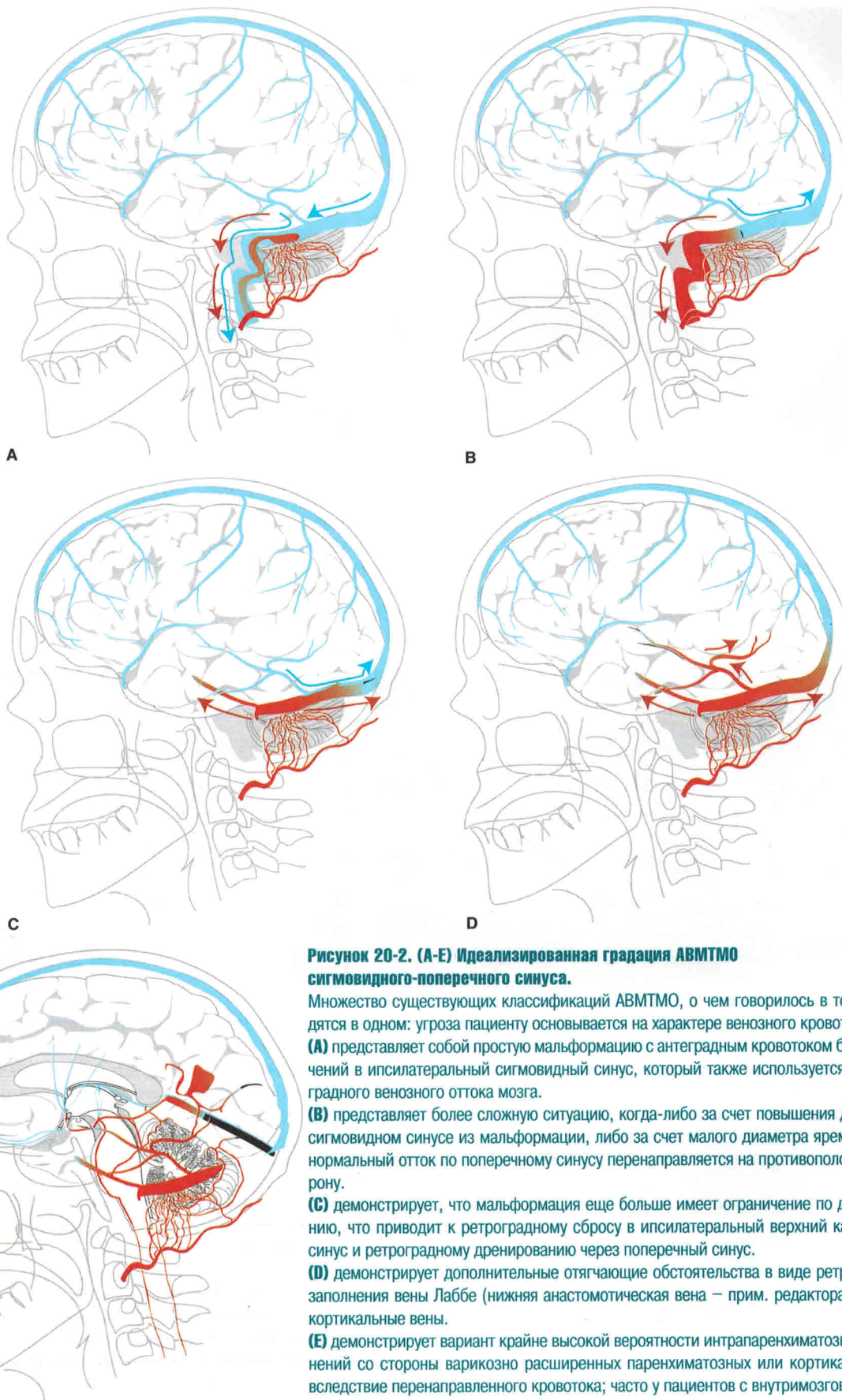


Рисунок 20-2. (А-Е) Идеализированная градация АВМТМО сигмовидного-поперечного синуса.

Множество существующих классификаций АВМТМО, о чем говорилось в тексте, сходятся в одном: угроза пациенту основывается на характере венозного кровотока.

(А) представляет собой простую мальформацию с антеградным кровотоком без ограничений в ипсилатеральный сигмовидный синус, который также используется для антеградного венозного оттока мозга.

(В) представляет более сложную ситуацию, когда-либо за счет повышения давления в сигмовидном синусе из мальформации, либо за счет малого диаметра яремной вены, нормальный отток по поперечному синусу перенаправляется на противоположную сторону.

(С) демонстрирует, что мальформация еще больше имеет ограничение по дренированию, что приводит к ретроградному сбросу в ипсилатеральный верхний каменный синус и ретроградному дренированию через поперечный синус.

(D) демонстрирует дополнительныеотягающие обстоятельства в виде ретроградного заполнения вены Лаббе (нижняя анастомотическая вена – прим. редактора) и другие кортикальные вены.

(Е) демонстрирует вариант крайне высокой вероятности интрапаренхиматозных осложнений со стороны варикозно расширенных паренхиматозных или кортикальных вен вследствие перенаправленного кровотока; часто у пациентов с внутримозговым кровоизлиянием данные вены представлены венозными псевдоаневризмами.

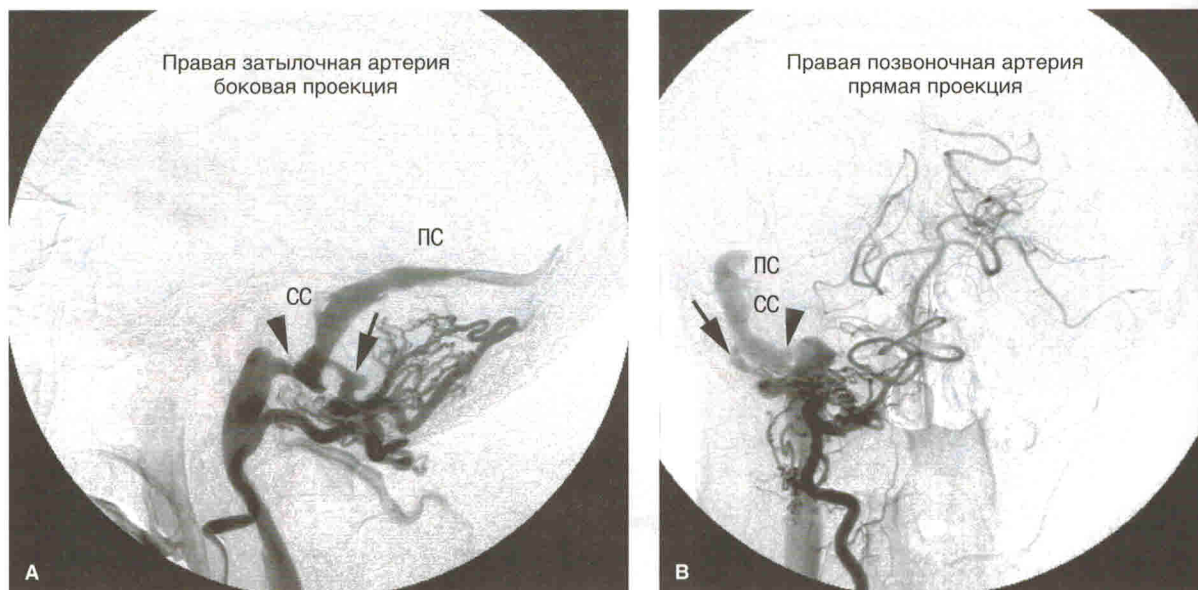


Рисунок 20-3. (А-В) АВМТМО правого сигмовидного синуса.

Представлен пожилой пациент с жалобами на пульсацию и звон в ушах последние 3 месяца. На ангиограммах визуализируется АВМТМО правого сигмовидного синуса питающаяся из ипсилатеральных затылочной (А) и позвоночной (В) артерий. Все фистулы объединяются в один венозный дренаж (указан стрелкой) впадающий в сигмовидный синус. Также видно, что у АВМТМО, помимо простой ограниченной артериальной стороны, имеется сужение (указан наконечником стрелки) в сигмовидном синусе (СС) с двухсторонним сбросом в верхнюю яремную луковичу и поперечный синус (ПС). Это свидетельствует о том, что АВМТМО закончила ранний этап развития и перешла в стадию развития венозной гипертензии в синусах.

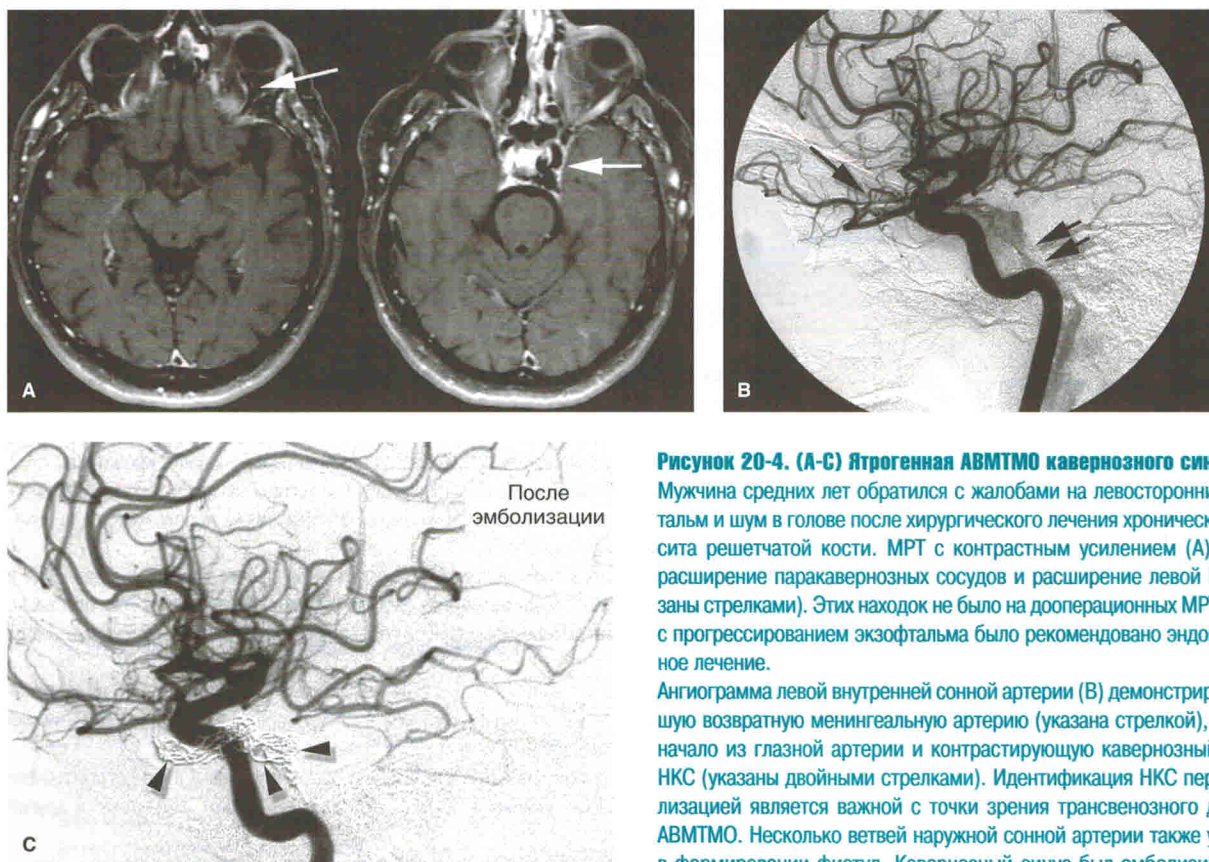


Рисунок 20-4. (А-С) Ятрогенная АВМТМО кавернозного синуса.

Мужчина средних лет обратился с жалобами на левосторонний экзофтальм и шум в голове после хирургического лечения хронического синусита решетчатой кости. МРТ с контрастным усилением (А) выявило расширение паракавернозных сосудов и расширение левой ВГВ (указаны стрелками). Этих находок не было на дооперационных МРТ. В связи с прогрессированием экзофтальма было рекомендовано эндоваскулярное лечение.

Ангиограмма левой внутренней сонной артерии (В) демонстрирует большую возвратную менингеальную артерию (указана стрелкой), берущую начало из глазной артерии и контрастирующую кавернозный синус и НКС (указаны двойными стрелками). Идентификация НКС перед эмболизацией является важной с точки зрения трансвенозного доступа к АВМТМО. Несколько ветвей наружной сонной артерии также участвуют в формировании фистул. Кавернозный синус был эмболизирован (С) через левый НКС с помощью тромбогенных спиралей (указаны наконечниками стрелок) с интраоперационным восстановлением нормального кровотока по ранее поврежденным сосудам.