

Ультразвуковая диагностика диссекции позвоночных артерий

А.О. Чечеткин, М.В. Захаркина, Л.А. Калашникова,
Л.А. Добрынина, М.В. Древаль

ФГБНУ “Научный центр неврологии”, г. Москва

Цель настоящей работы – оценка возможностей дуплексного сканирования в диагностике диссекции позвоночных артерий на экстракраниальном уровне и динамическом контроле состояния в разные сроки развития заболевания. Обследовано 38 пациентов в возрасте от 24 до 55 лет с диссекцией экстракраниального отдела позвоночных артерий, верифицированной магнитно-резонансными методами исследования. Всем больным проводилось ультразвуковое исследование в первые 3 нед, затем в сроки до 2 мес, до 3 мес и более 3 мес от начала заболевания. У 14 (37%) больных диссекция позвоночных артерий была двусторонней, в связи с чем общее число пораженных артерий составило 52. Диссекция в большинстве случаев (80%) локализовалась в сегментах V1–V2, в 45 (86%) случаях приводила к стенозу, в 1 (2%) – к окклюзии, в 6 (12%) – к формированию двойного просвета. Чувствительность ультразвукового метода в диагностике диссекции позвоночных артерий на экстракраниальном уровне составила 89% для пациентов (у 34 из 38 больных) или 92% для сосудов (в 48 из 52 случаев). Ложно-отрицательные результаты были получены у 4 (11%) больных в 4 (8%) сосу-

дах: в 2 – при наличии двойного просвета, в 2 – при локализации диссекции в сегменте V3. Ультразвуковыми признаками диссекции позвоночных артерий в острой и подострой стадиях заболевания являются: расширение диаметра сосуда в месте поражения (96%); визуализация анэхогенной или гипоэхогенной интрамуральной гематомы (100% в случае ее визуализации), эксцентрично суживающей просвет сосуда; отслоенная интима (71%); двойной просвет (12%). Полное восстановление проходимости сосуда констатировано в 100% случаев при стенозирующем поражении в среднем через 92 дня (3,1 мес) (медиана) от начала заболевания. Двойной просвет оставался в течение всего динамического срока наблюдения (2 года). Дуплексное сканирование может успешно использоваться для диагностики диссекции позвоночных артерий и для мониторинга ее состояния в ранние и отдаленные сроки наблюдения.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, дуплексное сканирование, диссекция позвоночных артерий, интрамуральная гематома, двойной просвет, отслойка интимы, ишемический инсульт.

А.О. Чечеткин – д.м.н., заведующий лабораторией ультразвуковых исследований ФГБНУ “Научный центр неврологии”, г. Москва. М.В. Захаркина – врач лаборатории ультразвуковых исследований ФГБНУ “Научный центр неврологии”, г. Москва. Л.А. Калашникова – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник 3-го неврологического отделения ФГБНУ “Научный центр неврологии”, г. Москва. Л.А. Добрынина – д.м.н., заведующая 3-м неврологическим отделением ФГБНУ “Научный центр неврологии”, г. Москва. М.В. Древаль – к.м.н., младший научный сотрудник отделения лучевой диагностики ФГБНУ “Научный центр неврологии”, г. Москва.

Контактная информация: 125367 г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80, ФГБНУ НЦН, лаборатория ультразвуковых исследований. Чечеткин Андрей Олегович. Тел.: +7 (495) 490-24-07. E-mail: andreychetkin@gmail.com

ВВЕДЕНИЕ

Диссекция представляет собой проникновение крови через разрыв интимы из просвета в стенку артерии с развитием интрамуральной гематомы (ИМГ), значительно реже – двойного просвета или аневризматического расширения. Широкое применение в последние годы магнитно-резонансных методов исследования позволило прижизненно неинвазивно верифицировать диссекцию магистральных артерий головы и показало, что данная патология встречается достаточно часто, а не является редким заболеванием, как считалось ранее. Истинная частота диссекции неизвестна, так как часто процесс не распознается. По данным зарубежных исследователей, частота диссекции составляет 2–3 случая на 100 000 населения для внутренних сонных артерий и 0,97–1,87 на 100 000 населения для позвоночных артерий (ПА) [1–4]. У лиц молодого возраста (до 45 лет) диссекция артерий, кровоснабжающих головной мозг, является самой частой причиной ишемического инсульта. В отличие от диссекции внутренних сонных артерий диссекция ПА часто проявляется не только нарушением мозгового кровообращения, но и изолированной шейной и головной болью, что значительно затрудняет выяснение причины этих клинических проявлений [5–8].

Основным методом верификации диссекции ПА считается нейровизуализация, причем нейровизуализационные критерии диагностики хорошо разработаны [9–11]. Более доступным и экономичным методом верификации диссекции ПА является ультразвуковое исследование [12–14]. В отечественной литературе вопросы ультразвуковой диагностики диссекции ПА практически не освещены.

Цель настоящей работы – оценка возможностей дуплексного сканирования (ДС) в диагностике диссекции ПА на экстракраниальном уровне и динамическом контроле состояния в разные сроки развития заболевания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено проспективное исследование 38 пациентов (31 женщина, 82%; 7 мужчин, 18%), поступивших в ФГБНУ “Науч-

ный центр неврологии” за период с 2005 по 2015 г. По данным клинического обследования, результатов магнитно-резонансной томографии шеи и магнитно-резонансной ангиографии артерий шеи и головы всем пациентам был поставлен диагноз “диссекция ПА на экстракраниальном уровне”. Возраст больных колебался от 24 до 55 лет.

Из 38 пациентов 13 (34%) перенесли ишемический инсульт, 1 (3%) – транзиторную ишемическую атаку, у 24 (63%) больных клиническая картина была представлена изолированной шейно-головной болью. Очаговая неврологическая симптоматика включала головокружение, нарушение равновесия, рвоту, реже – дисфагию, дисфонию, дизартрию, чувствительные нарушения. По данным магнитно-резонансной томографии и магнитно-резонансной ангиографии у 14 (37%) больных была диагностирована диссекция в обеих ПА, у 24 человек (63%) – в одной ПА. Таким образом, в патологический процесс было вовлечено 52 сосуда, из них 29 (56%) справа и 23 (44%) слева.

Локализацию диссекции определяли с помощью стандартной анатомической классификации: сегмент V1 – от устья ПА до ее входа в канал на уровне позвонков С6 или С5, V2 – в позвоночном канале, V3 – от позвонка С2 до входа в череп.

Ультразвуковое исследование ПА проводили на приборах iU22, iE33 (Philips, Нидерланды) и Logiq 9 (GE Healthcare, США) линейными (диапазон частот – 3–12 МГц), конвексными (2–5 МГц) и микроконвексными (4–11 МГц) датчиками. При проведении ДС в остром периоде и в динамике оценивали: возможность визуализации отслоенной интимы и ИМГ, экзогенность и локализацию ИМГ, наружный диаметр сосуда, диаметр остаточного просвета, гемодинамические характеристики кровотока. Оценка стенотического поражения производилась по методу NASCET [15] (отношение остаточного просвета ПА в месте максимального сужения к диаметру сосуда вне области поражения). Критериями наличия окклюзии ПА являлись [16]: 1) отсутствие регистрации кровотока в режиме цветового доплеровского картирования и импульсно-волновой доплерографии в области локализации ИМГ; 2) перед местом окклюзии низкоамплитудный высо-

корезистентный спектр кровотока с минимальным или отсутствующим диастолическим потоком.

Динамический ультразвуковой контроль состояния ПА проводился в первый раз в сроки 8–21 день, затем в сроки до 2, до 3 и более 3 мес после диссекции. К сожалению, последний этап наблюдения по разным причинам характеризовался большим разнообразием сроков динамического контроля. Если не наблюдали полного регресса патологического процесса в течение года, исследование повторялось в течение последующего года с интервалом в 3–6 мес. В динамике также проводились магнитно-резонансная томография шеи и магнитно-резонансная ангиография артерий шеи и головы.

Нормализация клинической симптоматики у пациентов обычно наступала на 1–2-м месяце от дебюта заболевания вследствие постепенной инволюции диссекции. Специфическое лечение диссекции окончательно не определено. С целью предотвращения артерио-артериальной эмболии и поддержания ИМГ в “разжиженном” состоянии, способствующем ее разрешению, проводили введение небольших доз прямых антикоагулянтов (Фраксипарин, Клексан) в течение 1–2 нед с последующим переходом на небольшие дозы аспирина (Тромбо АСС, Кардиомагнил, Тромбопол), которые применяли примерно в течение 2–3 мес (до разрешения или организации ИМГ). В связи с тем, что основной причиной, предрасполагающей к диссекции, является “слабость” артериальной стенки, как в остром, так и отдаленном периодах инсульта проводилась вторичная профилактика инсульта, которая была направлена и на “укрепление” артериальной стенки. С этой целью пациентам назначалось курсовое применение препаратов с “трофическим”, общеукрепляющим и энерготропным действием (Актовегин; витамины группы В; препараты, содержащие коэнзим Q10; Мексидол). Наряду с медикаментозным лечением в остром периоде диссекции, особенно в течение первого месяца, когда риск рецидива повышен, рекомендовали ношение шейного ортеза, ограничивающего движения в шейном отделе позвоночника.

Статистический анализ данных проводили с помощью пакета программ Statis-

tica 7. Количественные параметры представлены в виде медианы, 25–75-го процентилей (интерквартильного размаха), минимального – максимального значений. Чувствительность рассчитывали по стандартной формуле (как долю истинно-положительных результатов среди всех пациентов с наличием патологии).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Чувствительность ультразвукового метода в диагностике диссекции ПА на экстракраниальном уровне составила 89% для пациентов (у 34 из 38 больных) или 92% для сосудов (в 48 из 52 случаев). Ложноотрицательные результаты по данным ДС были получены у 4 (11%) больных в 4 (8%) сосудах: в 2 – при наличии двойного просвета в ПА, в 2 – при локализации диссекции в сегменте V3.

Результаты ДС при острой диссекции ПА (от 2 дней до 3 нед от клинического дебюта заболевания) представлены в табл. 1 и 2. Для диссекции ПА в остром периоде по данным ультразвукового исследования были характерны: локальное увеличение наружного диаметра ПА (96%); визуализация анэхогенной или гипоэхогенной ИМГ (100% в случае ее визуализации), эксцентрично суживающей просвет сосуда. Указанная эхогенность ИМГ в остром периоде позволяет в 71% наблюдений четко визуализировать отслоенную среднюю эхогенности интиму (рис. 1, 2). Диссекция в большинстве случаев локализовалась в сегменте V2 (42%) и сегменте V2 с одновременным вовлечением сегмента V1 (38%).

Чаще всего диссекция ПА приводила к стенозу сосуда (87%), значительно реже – к формированию двойного просвета (12%) (рис. 3) или к окклюзии (2%).

Признаки негрубого атеросклеротического поражения брахиоцефальных артерий были выявлены у 7 (18%) больных: у 4 пациентов они были представлены утолщением комплекса интима-медиа в общих сонных артериях, у 3 – бляшками во внутренних сонных артериях, которые приводили к стенозированию сосудов не более 35% по диаметру.

При динамическом наблюдении отмечали повышение эхогенности ИМГ (до сред-

Таблица 1. Ультразвуковая характеристика диссекции ПА в остром периоде у 38 больных (n = 52)

Характеристики диссекции	Статистическое представление
Сужение просвета ПА под действием ИМГ	45 (87%)
Степень стеноза расслоенной ПА, %	35 12–63 10–80
Окклюзия ПА под действием ИМГ	1 (2%)
Двойной просвет ПА	6 (12%)
Визуализация ИМГ	45 (87%)
Визуализация отслоенной интимы	37 (71%)
Ан- и гипоехогенная ИМГ в случае ее визуализации	45 из 45 (100%)
Локальное увеличение наружного диаметра артерии	50 (96%)
Максимальный диаметр ПА в месте расположения ИМГ, мм	4,5 4,2–6,1 4,0–6,5
Минимальное сужение просвета ПА под влиянием ИМГ, мм	1,4 1,1–3,2 0,8–3,6
Отношение наружного диаметра ПА на уровне ИМГ к диаметру артерии вне ее поражения, %	35 22–54 15–58

Примечание: количественные данные представлены в виде медианы (первая строка ячейки), 25–75-го перцентилей (вторая строка ячейки), минимального – максимального значений (третья строка ячейки). Для качественных признаков представлено абсолютное (относительное, %) количество.

Таблица 2. Локализация ИМГ при диссекции ПА в остром периоде у 38 больных (n = 52)

Сегменты ПА	Абсолютное количество	Относительное количество, %
V1	4	8
V2	22	42
V3	3	6
V1–V2	20	38
V2–V3	2	4
V1–V3	1	2

ней эхогенности), что приводило к нечеткой дифференцировке отслоенной интимы, также имеющей среднюю эхогенность (рис. 4). Наблюдался постепенный регресс гематомы, что приводило к уменьшению степени стеноза ПА с нормализацией как диаметра сосуда, так и показателей гемодинамики.

Исходами диссекции ПА по данным динамических ультразвуковых обследований стали:

1) полный регресс ИМГ – отмечен во всех 45 случаях исходного стеноза ПА и в 1 случае окклюзии (n = 46) (рис. 5),

2) сохранение двойного просвета с локальным расширением сосуда по сравнению с соседними участками (n = 6).

Полное восстановление проходимости ПА по данным повторных ультразвуковых исследований отмечено в сроки от 53 до 248 дней, в среднем через 92 (62–124) (медиана, интерквартильный размах) дня. Как было описано выше, срок динамического наблюдения у больных с двойным просветом был до 2 лет. Сохранившийся двойной просвет ПА не приводил ни к развитию клинической симптоматики, ни к локальным изменениям гемодинамики.

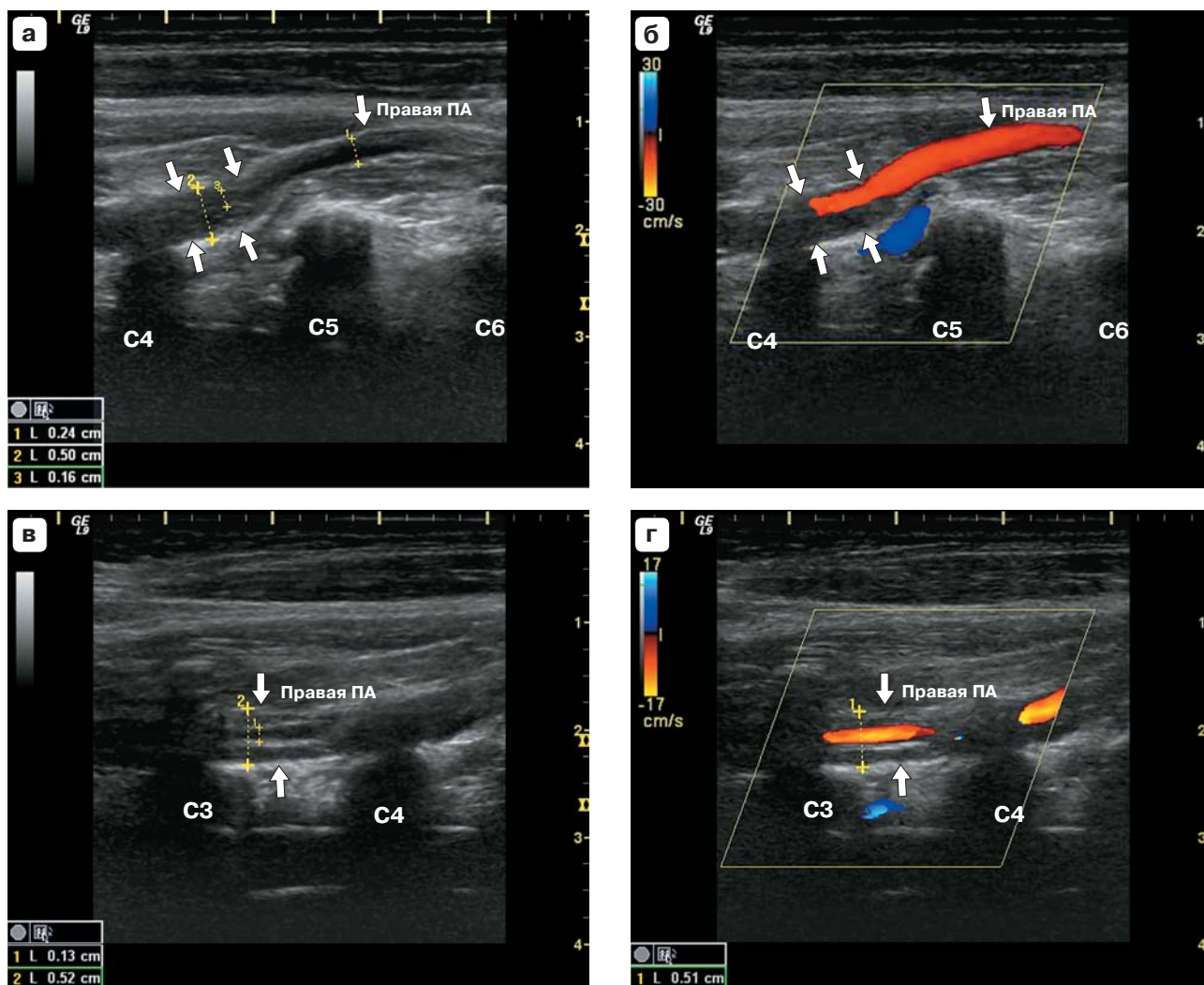


Рис. 1. Диссекция правой ПА на уровне сегментов V1–V2 с входением в позвоночный канал на уровне позвонка C4 с визуализацией отслоенной интимы. ДС. Острая стадия заболевания. а, б – расширение диаметра сосуда начиная с уровня позвонка C5 с 2,4 мм (маркер 1) до 5,0 мм (маркер 2) за счет гипоехогенной ИМГ, приводящей к сужению просвета до 1,6 мм (маркер 3) и дефекту его окрашивания в режиме цветового доплеровского картирования. в, г – отслоенная интима в виде линейных структур повышенной эхогенности четко прослеживается между позвонками C3–C4 (установлен маркер 1 на рис. 1в) в В-режиме и режиме цветового доплеровского картирования. Стрелками обозначена наружная стенка сосуда.

Рис. 2. Диссекция правой ПА на уровне сегментов V1–V2 с плохо визуализируемой отслоенной интимой при ДС (а–г) и магнитно-резонансной томографии (д, е). Острая стадия заболевания. а–г – при ДС визуализируется расширение диаметра сосуда с 3,7 мм (маркер 3) до 5,5 мм (маркер 2) с эксцентрическим сужением просвета до 2,7 мм (маркер 1) за счет гипоехогенной ИМГ, приводящей к дефекту окрашивания в режиме цветового доплеровского картирования. Стрелками обозначена наружная стенка сосуда. Отслоенная интима в В-режиме (рис. 3б, 3г) не определяется перед позвонком C6 и очень слабо прослеживается между позвонками C5–C6 (длинная тонкая стрелка). д – при трехмерной время-пролетной (*time-of-flight* (TOF)) магнитно-резонансной ангиографии с мультипланарной реконструкцией (коронарная проекция) определяются неравномерное пролонгированное сужение просвета правой ПА (белые стрелки) за счет ИМГ (черные стрелки) и нормальная левая ПА (тонкие стрелки). е – при магнитно-резонансной томографии шеи на T1 f/s (*fat saturation* – подавление сигнала от жировой ткани) взвешенных изображениях (аксиальная проекция) ИМГ, приводящая к сужению просвета сосуда, имеет гиперинтенсивный сигнал полулунной формы с четкими контурами (стрелка).

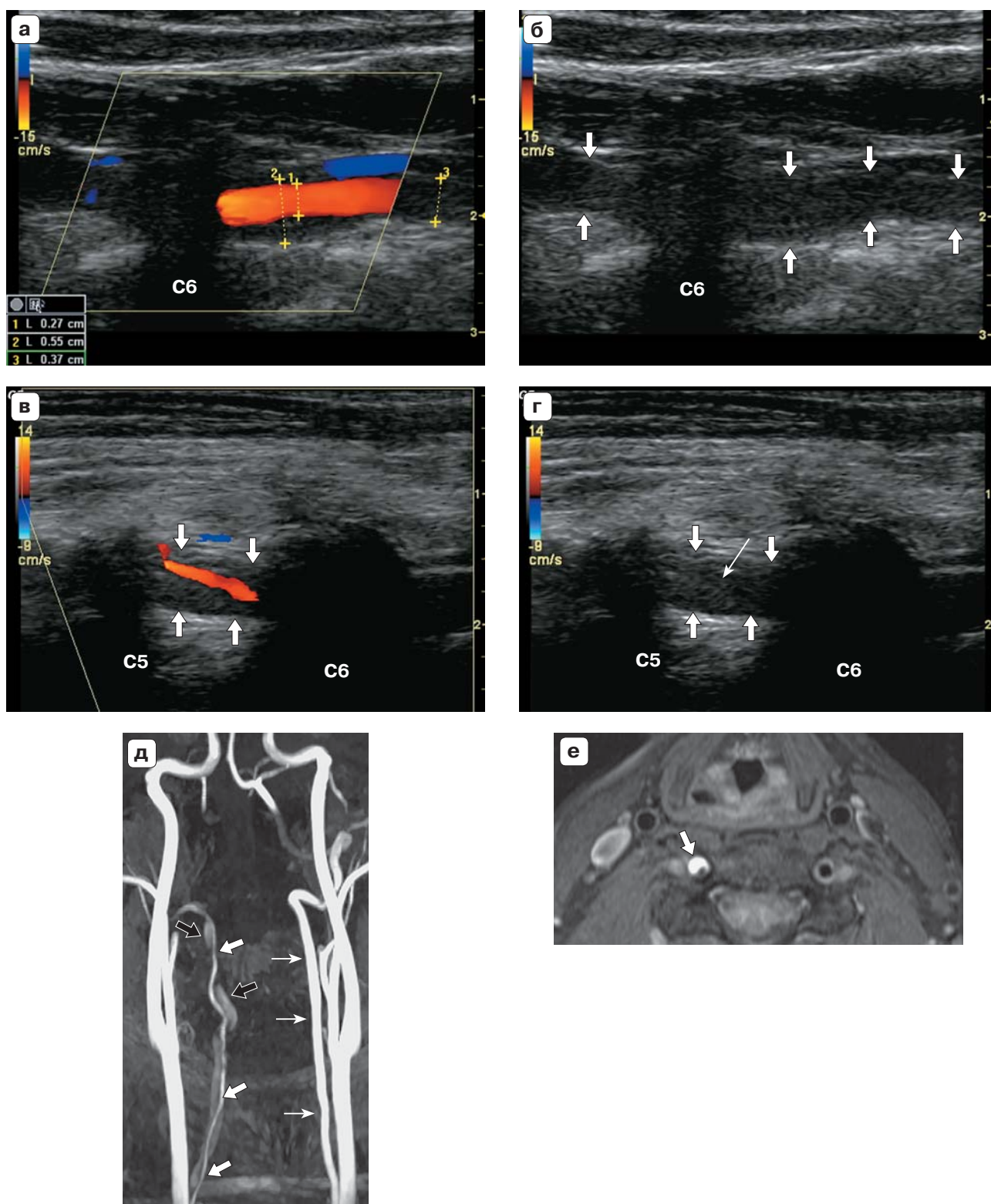


Рис. 2.

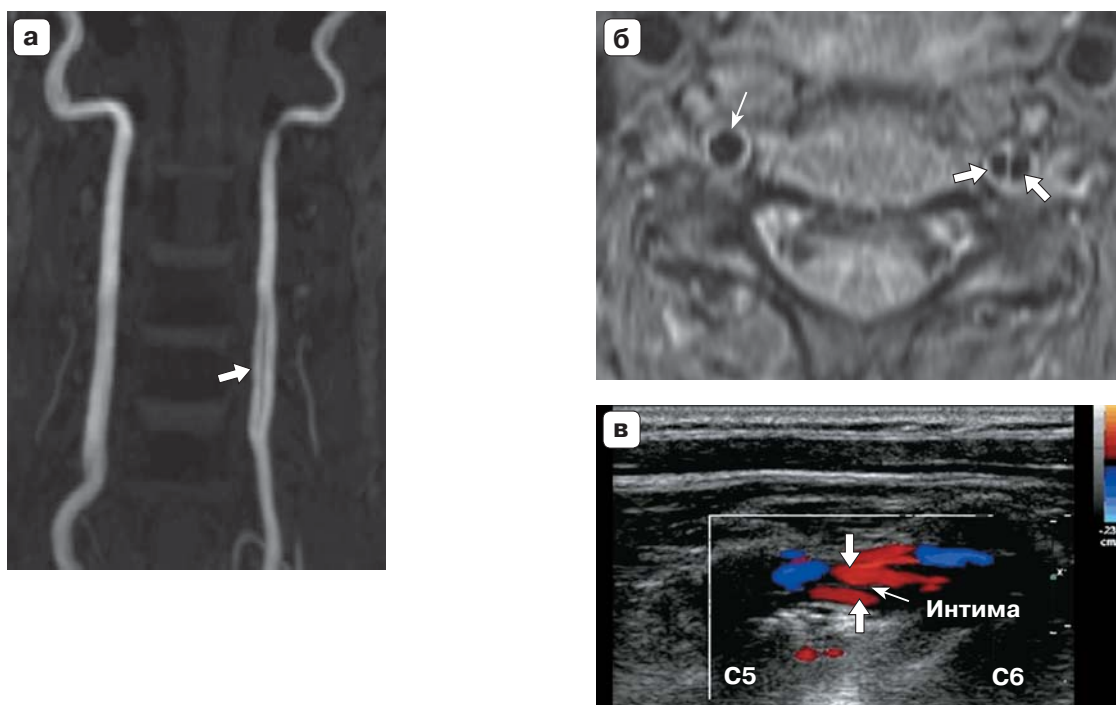


Рис. 3. Диссекция левой ПА в сегменте V2 с формированием двойного просвета. а – при трехмерной время-пролетной магнитно-резонансной ангиографии с мультипланарной реконструкцией (коронарная проекция) видны истинный и ложный (указан стрелкой) просветы левой ПА. б – при магнитно-резонансной томографии шеи на T1 f/s взвешенных изображениях (аксиальная проекция) определяется двойной просвет левой ПА (стрелки), разделенный изоинтенсивной интимой. Нормальный просвет правой ПА указан тонкой стрелкой. в – при ДС между позвонками C5–C6 в режиме цветового доплеровского картирования определяются два потока, направленные к датчику (стрелки), которые разделены тонкой средней эхогенности интимой (тонкая стрелка).

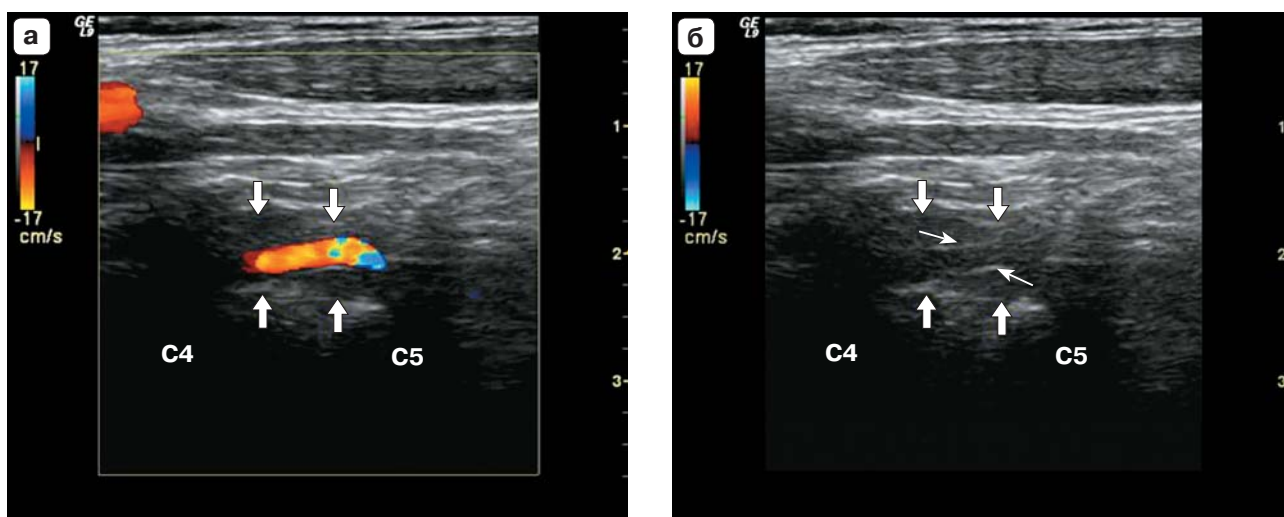


Рис. 4. Диссекция ПА в разных стадиях заболевания по данным ДС. а, б – в острой стадии заболевания (8-й день) отслоенная интима сосуда (тонкие стрелки) четко дифференцируется на фоне гипозоногенной ИМГ. в, г – в подострой стадии заболевания (25-й день) на том же участке отслоенная интима не визуализируется на фоне повышения эхогенности ИМГ. Стрелками обозначена наружная стенка сосуда. Диаметр сосуда обозначен маркером 1, оставшийся просвет сосуда – маркером 2.

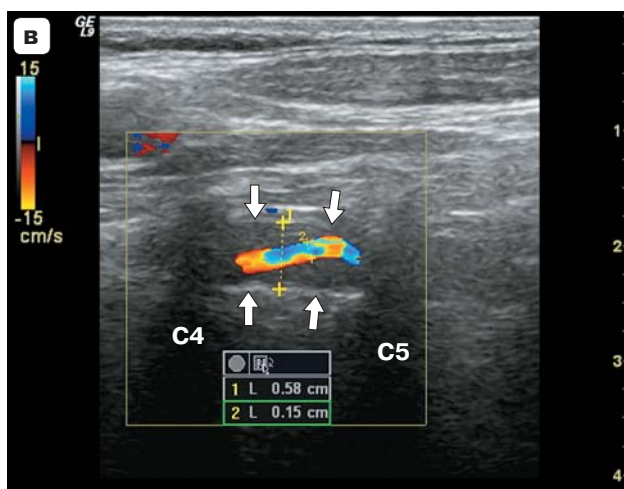


Рис. 4 (окончание).

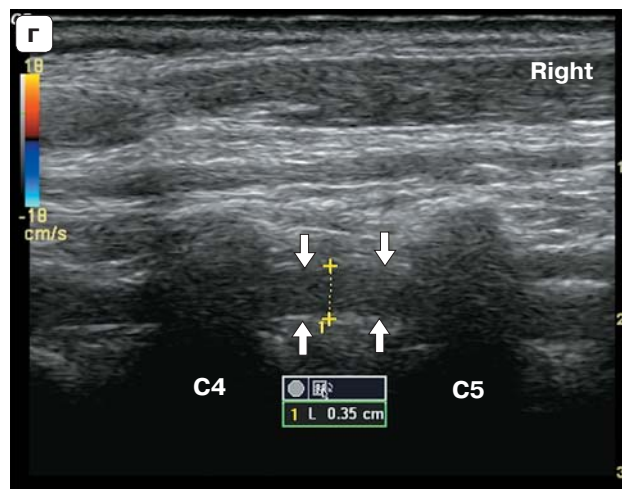
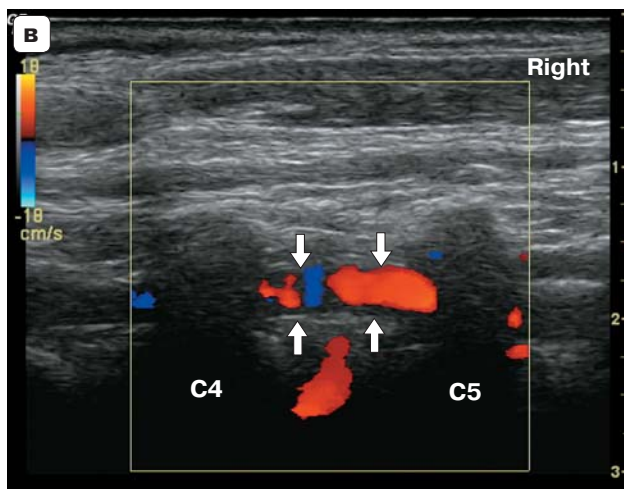
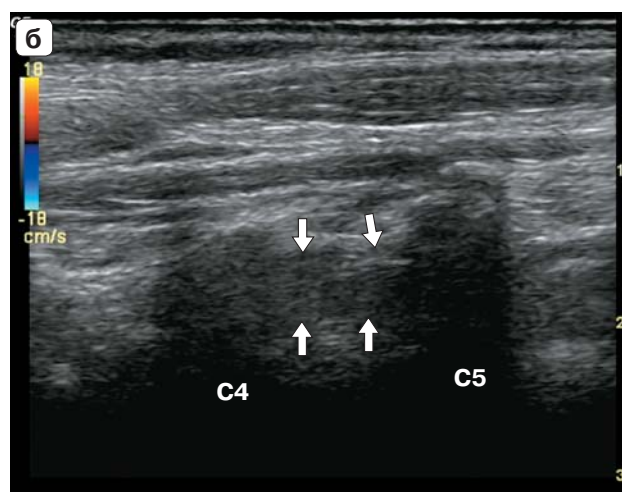
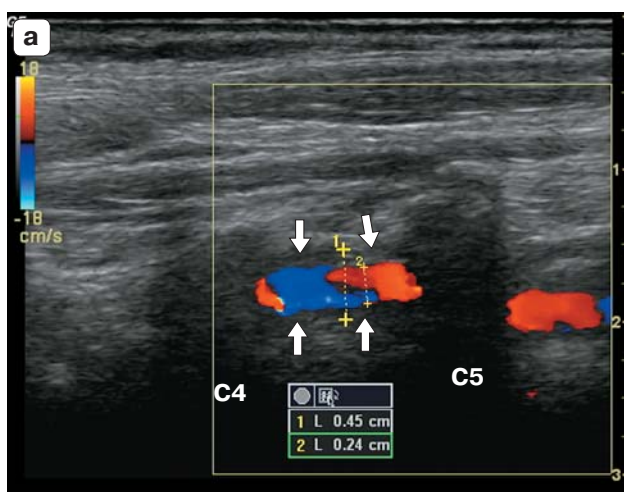
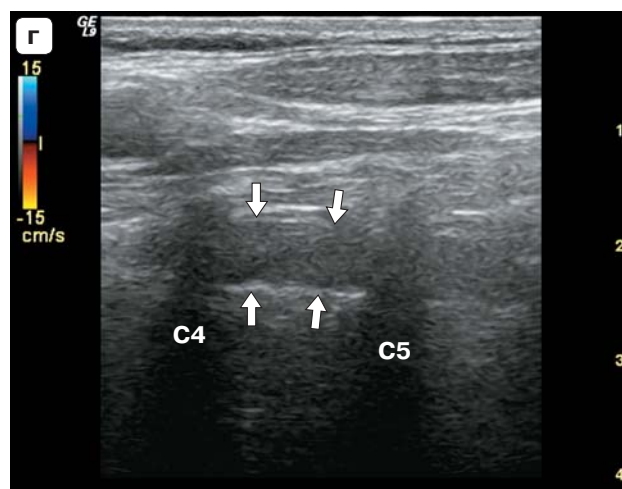


Рис. 5. Инволюция диссекции ПА, представленной на рис. 4, по данным ДС. а, б – в подострой стадии заболевания (48-й день) уменьшение наружного диаметра сосуда с 5,8 мм (см. рис. 4в) до 4,5 мм (маркер 1) и увеличение просвета с 1,5 мм (см. рис. 4в) до 2,4 мм (маркер 2), отслоенная интима не визуализируется. в, г – полный регресс ИМГ (72-й день) с восстановлением нормального диаметра до 3,5 мм (маркер 1) и полным окрашиванием просвета сосуда. Стрелками обозначена наружная стенка сосуда.

ОБСУЖДЕНИЕ

ДС с цветовым доплеровским картированием обычно является первым диагностическим методом оценки проходимости брахиоцефальных артерий, назначаемым пациентам с подозрением на сосудистую патологию головного мозга, в связи с его неинвазивностью, широкой доступностью, безопасностью и относительно невысокой стоимостью. При ДС больных с диссекцией ПА нередко возникают трудности, обусловленные анатомическими особенностями хода артерии, ее небольшим диаметром и малым знакомством исследователей с данной патологией. Глубинное расположение артерии, близость костных структур затрудняют ее ультразвуковую визуализацию [17, 18]. Обычно для оценки сегментов V1–V3 используется линейный датчик. При оценке начального отдела сегментов V1 и V3, особенно у больных с ожирением и короткой шеей, большую информацию могут принести конвексный и микроконвексный датчики [13]. Использование широкого набора ультразвуковых датчиков и приборов с высоким разрешением во всех режимах сканирования в нашем исследовании позволило получить изображение ПА на всем протяжении экстракраниального сегмента, где в норме диаметр сосуда практически не изменяется.

Чувствительность ДС в диагностике диссекции ПА на экстракраниальном уровне в нашем исследовании составила 92% по отношению к числу исследованных ПА и 89% относительно числа обследованных больных, что хорошо согласуется с результатами других исследователей, указывающих на высокую чувствительность (от 70 до 92%) ультразвукового метода в диагностике данной патологии [19–21]. Трудности выявления диссекции ПА при ультразвуковом исследовании у наших больных были связаны с локализацией ИМГ в сегменте V3 или с формированием двойного просвета. Высокая чувствительность ДС в диагностике диссекции ПА обусловлена тем, что она в основном развивается в первых двух сегментах, хорошо доступных для ультразвукового исследования. Так, в нашем исследовании диссекция ПА в 80% случаев локализовалась в сегментах V2 или V1–V2. Согласно данным других исследователей, диссекция ПА развивается в сегменте V2 в 62–80% случаев [20, 22].

Публикаций, специально посвященных ультразвуковой диагностике диссекции ПА, достаточно мало. Обычно ультразвуковые признаки диссекции ПА рассматриваются совместно с диссекцией внутренней сонной артерии. Выделяют прямые и косвенные признаки, характерные для острого периода диссекции. К прямым признакам относят: 1) неравномерное увеличение наружного диаметра, 2) наличие гипоэхогенной ИМГ, 3) наличие отслоенной или флотирующей интимы, 4) наличие двойного просвета. К косвенным признакам относят стеноз или окклюзию сосуда, а также изменение доплерографических показателей кровотока, указывающих на стеноз/окклюзирующее поражение артерии в месте или дистальнее места обследования: 1) снижение скорости кровотока (на 50% и более по сравнению с контрлатеральной ПА), 2) высокие показатели индексов периферического сопротивления проксимальнее места диссекции при нормальном диаметре сосуда или без явной асимметрии диаметров по сравнению с другой ПА, 3) локальное повышение скорости кровотока в месте стеноза или отсутствие кровотока при окклюзии сосуда [2, 13, 20, 22, 23].

В работе Т. Wessels et al. [24] у 33 пациентов с 40 расслоенными артериями были изучены ультразвуковые признаки диссекции ПА на экстра- и интракраниальном уровнях. Типичные признаки диссекции были выявлены только в 10 (25%) случаях и включали: флотирующую интиму в 1 (2,5%) наблюдении, двойной просвет в 2 (5%) случаях и ИМГ у 7 (18%) пациентов. Данные первоначального ультразвукового исследования в 80% случаев соответствовали результатам ангиографии, повторного – в 86%. J. Nebelsieck et al. [20] при ультразвуковом исследовании 26 расслоенных ПА обнаружили ИМГ в 19% случаев, двойной просвет – в 12%, стеноз/окклюзию, не связанные с атеросклерозом, – в 77%. Хотя частота обнаружения двойного просвета и стеноза/окклюзии у наших больных с диссекцией ПА (12 и 89% соответственно) была схожа с приведенной работой, ИМГ визуализировалась нами значительно чаще (87% по сравнению с 19%). Возможно, это обусловлено использованием нами более современного ультразвукового оборудования (при-

боры экспертного класса) по сравнению с тем, что использовали J. Nebelsieck et al. [20], опубликовавшие свои данные в 2009 г. Использование В-режима в сочетании с режимом цветового доплеровского картирования позволяет четко визуализировать ИМГ как наличие непрокрашиваемого участка просвета ПА, что особенно важно при острой диссекции, когда гематома является анэхогенной. По этой же причине нам удалось визуализировать и отслоенную интиму в достаточно большом количестве случаев (71%), которая, имея среднюю эхогенность, хорошо определяется между анэхогенным просветом сосуда и анэхогенной/гипоэхогенной ИМГ. Отслоенная интима не визуализировалась в 12 из 45 (27%) расслоенных ПА, где ИМГ приводила к стенозу сосуда; в 2 из 6 (33%) случаев при формировании двойного просвета; в 1 (100%) случае при окклюзии сосуда. Визуализация отслоенной интимы, особенно при формировании двойного просвета, зависит от разрешающей способности ультразвуковых приборов в В-режиме. Двойной просвет образуется в случае, когда кровь, проникшая в стенку артерии через разрыв интимы, дистальнее вызывает новый разрыв интимы, что ведет к формированию в стенке ложного просвета, по которому так же, как по истинному, течет кровь. Дифференцировка однонаправленных потоков по ложному и истинному просветам при сканировании в режиме цветового доплеровского картирования затруднена, так как отслоенная интима представлена очень тонкой средней эхогенности полоской, которая в большинстве случаев “заливается цветом” даже при корректно подобранной цветовой шкале. Следует отметить, что отслоенная интима становится практически невидимой в подострый период заболевания. Это связано с повышением эхогенности ИМГ (в ходе ее организации), что приводит к ее “сливанию” с интимой, также имеющей среднюю эхогенность.

При ультразвуковом исследовании диссекцию следует дифференцировать с атеротромбозом, фибромышечной дисплазией и васкулитом. При атеросклеротическом поражении ПА бляшки чаще всего локализуются в области устья, бывают средней и повышенной эхогенности, имеют протяженность не более 1 см [25, 26]. Как пра-

вило, обнаруживаются атеросклеротические изменения в других артериях (сонные, подключичные артерии и др.), а возраст больных обычно превышает 50 лет. В отличие от этого диссекция чаще всего развивается в молодом возрасте при отсутствии или незначительной выраженности атеросклеротического поражения ветвей дуги аорты. Так, только у 3 из 38 (8%) наших больных с диссекцией ПА были выявлены бляшки в сонных артериях со стенозированием просвета до 35%. Кроме того, при диссекции стеноз обычно имеет пролонгированный характер и локализуется на несколько сантиметров выше устья артерии. При фибромышечной дисплазии ПА достаточно редко поражаются (примерно в 10% случаев), при этом в патологический процесс, как правило, вовлекаются внутренние сонные артерии. Эта патология наблюдается преимущественно у женщин среднего возраста. Характерно неравномерное пролонгированное стенотическое поражение сосуда в сочетании с аневризматическими расширениями просвета (по типу “четок”) [27]. Дифференциальная диагностика с артериитом ПА основывается на неизменной величине наружного диаметра артерии, частом сопутствующем вовлечении аорты и ее крупных ветвей (общих и подключичных артерий). Решающее значение в диагностике принадлежит ультразвуковому исследованию с введением ультразвукового контрастного препарата, при котором в утолщенной артериальной стенке выявляются новообразованные микрососуды в виде мелкоочечных гиперэхогенных сигналов, указывающие на текущий воспалительный процесс [28].

Регресс ИМГ с полным восстановлением проходимости ПА по данным повторного ДС отмечен у всех наших больных в среднем через 92 (62–124, 53–248) дня (то есть у 25% больных через 2,1 мес, у 50% больных – через 3,1 мес, у 75% больных – через 4,1 мес, у всех больных (100%) – через 8,3 мес). Поскольку последний этап наблюдения (более 3 мес) характеризовался большим разнообразием сроков динамического контроля и некоторые пациенты были осмотрены, например, через 7 мес, у нас нет уверенности, что полное восстановление проходимости наблюдалось именно в этот срок, а не ранее (в промежутке между 3 и 7 мес). Однако у половины больных пол-

ное восстановление проходимости ПА наступило именно через 3,1 мес.

Выявленные нами сроки полного восстановления проходимости ПА при диссекции ПА меньше по сравнению с результатами зарубежных исследований. Так, A. Arauz et al. [17] на основании данных ангиографии (цифровой субтракционной, компьютерно-томографической и магнитно-резонансной) у 61 больного с диссекцией ПА выявили полное восстановление проходимости сосуда через 3 мес в 45,9%, через 6 мес – в 62,3%, через 12 мес – в 63,9%. T. Wessels et al. [24] при контрольном ультразвуковом исследовании 40 расслоенных ПА обнаружили полное восстановление проходимости сосуда через 1 мес в 33% случаев, через 6 мес – в 68%. V.H. Lee et al. [3] с помощью цифровой субтракционной ангиографии обнаружили полное восстановление проходимости расслоенных ПА у 63% пациентов в среднем через 8,6 мес (от 3 нед до 56 мес). N. Schwartz et al. [29], обследовавшие 177 пациентов с диссекцией сонных артерий и ПА, обнаружили полное или почти полное восстановление проходимости у 59% пациентов, обследованных в среднем через 4,7 мес. В обзорной статье J. Ortiz, S. Ruland [23], посвященной диссекции сосудов на шее, также отмечается, что полное восстановление просвета сосудов обычно происходит в среднем через 6 мес от начала заболевания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДС является информативным методом диагностики диссекции ПА на экстракраниальном уровне с чувствительностью 92% по отношению к числу исследованных ПА и 89% относительно числа обследованных больных. Диагностические сложности ДС обусловлены локализацией диссекции (сегмент V3), формированием двойного просвета.

Диссекция ПА в большинстве случаев локализовалась в сегменте V2 (42% наблюдений с изолированным поражением сегмента V2, 38% – с вовлечением сегмента V1), в 45 (86%) случаях приводила к стенозу, в 1 (2%) – к окклюзии, в 6 (12%) – к формированию двойного просвета.

Ультразвуковыми признаками диссекции ПА в острой и подострой стадиях забо-

левания являются: расширение диаметра сосуда в месте поражения (96%); визуализация анэхогенной или гипозохогенной ИМГ (100% в случае ее визуализации), эксцентрично суживающей просвет сосуда; отслоенная интима (71%); двойной просвет (12%). Возможности визуализации отслоенной интимы снижаются в подострой стадии, что связано с повышением эхогенности ИМГ.

ДС является также эффективным диагностическим методом динамического контроля состояния ПА после диссекции. Прогноз при диссекции ПА благоприятный. Полное восстановление проходимости сосуда констатировано в 100% случаев при стенозирующем поражении в среднем через 92 дня (3,1 мес) (медиана) от начала заболевания. Двойной просвет оставался в течение всего срока наблюдения (2 года), однако это не приводило ни к гемодинамическим изменениям, ни к риску тромбоэмболических осложнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bejot Y., Daubail B., Debette S., Durier J., Giroud M. Incidence and outcome of cerebrovascular events related to cervical artery dissection: the Dijon Stroke Registry // *Int. J. Stroke*. 2014. V. 9. No. 7. P. 879–882. Doi: 10.1111/ijss.12154.
2. Flis C.M., Jager H.R., Sidhu P.S. Carotid and vertebral artery dissections: clinical aspects, imaging features and endovascular treatment // *Eur. Radiol*. 2007. V. 17. No. 3. P. 820–834.
3. Lee V.H., Brown R.D. Jr., Mandrekar J.N., Mokri B. Incidence and outcome of cervical artery dissection: a population-based study // *Neurology*. 2006. V. 67. No. 10. P. 1809–1812.
4. Schievink W.I. Spontaneous dissection of the carotid and vertebral arteries // *N. Engl. J. Med*. 2001. V. 344. No. 12. P. 898–906.
5. Добрынина Л.А., Калашникова Л.А., Павлова Л.Н. Ишемический инсульт в молодом возрасте // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2011. № 3. С. 4–8.
6. Калашникова Л.А., Добрынина Л.А. Диссекция артерий головного мозга: ишемический инсульт и другие клинические проявления. М.: Вако, 2013. 204 с.
7. Калашникова Л.А., Добрынина Л.А., Древаль М.В., Доронина Е.В., Назарова М.А. Шейная и головная боль как единственное проявление диссекции внутренней сонной и позвоночной артерий // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2015. Т. 115. № 3. С. 9–16. Doi: 10.17116/jnevro2015115319-16.
8. Nedeltchev K., Der Maur T., Georgiadis D., Arnold M., Caso V., Mattle H.P., Schroth G., Remonda L., Sturzenegger M., Fischer U., Baumgartner R.W. Ischaemic stroke in young

- adults: predictors of outcome and recurrence // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. 2005. V. 76. No. 2. P. 191–195.
9. Древал М.В., Попова Т.А. Современные возможности визуализации спонтанной диссекции экстракраниальных отделов внутренних сонных и позвоночных артерий // *Медицинская визуализация*. 2012. № 3. С. 59–69.
 10. Калашникова Л.А., Древал М.В., Добрынина Л.А., Кротенкова М.В. Диссекция позвоночных артерий: особенности клинических и нейровизуализационных проявлений // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2013. Т. 113. № 12. С. 4–12.
 11. Gottesman R.F., Sharma P., Robinson K.A., Arnan M., Tsui M., Saber-Tehrani A., Newman-Toker D.E. Imaging characteristics of symptomatic vertebral artery dissection: a systematic review // *Neurologist*. 2012. V. 18. No. 5. P. 255–260. Doi: 10.1097/NRL.0b013e3182675511.
 12. Bennisger D., Georgiadis D., Gandjour J., Baumgartner R. Accuracy of color duplex ultrasound diagnosis of spontaneous carotid dissection causing ischemia // *Stroke*. 2006. V. 37. No. 2. P. 377–381.
 13. Dittrich R., Ritter M., Ringelstein E. Ultrasound in spontaneous cervical artery dissection // *New Trends in Neurosonology and Cerebral Hemodynamics – an Update* / Ed. by E. Bartels, S. Bartels, H. Poppert. London: Elsevier, 2012. P. 250–254.
 14. Logason K., Hardemark H., Barlin T., Bergqvist D., Ahlstrom H., Karacagil S. Duplex scan findings in patients with spontaneous cervical artery dissections // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2002. V. 23. No. 4. P. 295–298.
 15. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial. Methods, patient characteristics, and progress // *Stroke*. 1991. V. 22. No. 6. P. 711–720.
 16. Куликов В.П. Ультразвуковая диагностика сосудистых заболеваний. Руководство для врачей. Изд. 2-е. М.: Стром, 2011. 512 с.
 17. Arauz A., Marquez J., Artigas C., Balderrama J., Orrego H. Recanalization of vertebral artery dissection // *Stroke*. 2010. V. 41. No. 4. P. 717–721. Doi: 10.1161/STROKEAHA.109.568790.
 18. Park K.W., Park J.S., Hwang S.Ch., Im S.B., Shin W.H., Kim B.T. Vertebral artery dissection: natural history, clinical features and therapeutic considerations // *J. Korean Neurosurg. Soc.* 2008. V. 44. No. 3. P. 109–115. Doi: 10.3340/jkns.2008.44.3.109.
 19. Dittrich R., Dziewas R., Ritter M., Kloska S.P., Bachmann R., Nassenstein I., Kuhlenbaumer G., Heindel W., Ringelstein E.B., Nabavi D.G. Negative ultrasound findings in patients with cervical artery dissection. Negative ultrasound in CAD // *J. Neurol.* 2006. V. 253. No. 4. P. 424–433.
 20. Nebelsieck J., Sengelhoff C., Nassenstein I., Maintz D., Kuhlenbaumer G., Nabavi D.G., Ringelstein E.B., Dittrich R. Sensitivity of neurovascular ultrasound for the detection of spontaneous cervical artery dissection // *J. Clin. Neurosci.* 2009. V. 16. No. 1. P. 79–82. Doi: 10.1016/j.jocn.2008.04.005.
 21. Sturzenegger M., Mattle H., Rivoir A., Rihs F., Schmid C. Ultrasound findings in spontaneous extracranial vertebral artery dissection // *Stroke*. 1993. V. 24. No. 12. P. 1910–1921.
 22. Bartels E. Dissection of the extracranial vertebral artery. Color duplex ultrasound findings and follow-up of 20 patients // *Ultraschall Med.* 1996. V. 17. No. 2. P. 55–63.
 23. Ortiz J., Ruland S. Cervicocerebral artery dissection // *Curr. Opin. Cardiol.* 2015. V. 30. No. 6. P. 603–610. Doi: 10.1097/HCO.0000000000000224.
 24. Wessels T., Mosso M., Krings T., Klotzsch C., Harrer J.U. Extracranial and intracranial vertebral artery dissection: long-term clinical and duplex sonographic follow-up // *J. Clin. Ultrasound.* 2008. V. 36. No. 8. P. 472–479. Doi: 10.1002/jcu.20511.
 25. Чечеткин А.О., Кунцевич Г.И., Кощеев А.Ю., Процкий С.В., Суслина З.А. Показатели гемодинамики при стенозе в устье позвоночных артерий по данным дуплексного сканирования // *Клиническая физиология кровообращения*. 2011. № 4. С. 54–59.
 26. Compter A., van der Worp H.B., Algra A., Kappelle L.J.; Second Manifestations of ARterial disease (SMART) Study Group. Prevalence and prognosis of asymptomatic vertebral artery origin stenosis in patients with clinically manifest arterial disease // *Stroke*. 2011. V. 42. No. 10. P. 2795–2800. Doi: 10.1161/STROKEAHA.110.612903.
 27. Rodallec M.H., Marteau V., Gerber S., Desmottes L., Zins M. Craniocervical arterial dissection: spectrum of imaging findings and differential diagnosis // *Radiographics*. 2008. V. 28. No. 6. P. 1711–1728. Doi: 10.1148/rg.286085512.
 28. Schinkel A., van den Oord S., van der Steen A., van Laar J., Sijbrands E. Utility of contrast-enhanced ultrasound for the assessment of the carotid artery wall in patients with Takayasu or giant cell arteritis // *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging*. 2014. V. 15. No. 5. P. 541–546. Doi: 10.1093/ehjci/jet243.
 29. Schwartz N., Vertinsky A., Hirsch K.G., Albers G.W. Clinical and radiographic natural history of cervical artery dissections // *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* 2009. V. 18. No. 6. P. 416–423. Doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2008.11.016.

REFERENCES

1. Bejot Y., Daubail B., Debette S., Durier J., Giroud M. Incidence and outcome of cerebrovascular events related to cervical artery dissection: the Dijon Stroke Registry // *Int. J. Stroke*. 2014. V. 9. No. 7. P. 879–882. Doi: 10.1111/ijls.12154.
2. Flis C.M., Jager H.R., Sidhu P.S. Carotid and vertebral artery dissections: clinical aspects, imaging features and endovascular treatment // *Eur. Radiol.* 2007. V. 17. No. 3. P. 820–834.
3. Lee V.H., Brown R.D. Jr., Mandrekar J.N., Mokri B. Incidence and outcome of cervical artery dissection: a population-based study // *Neurology*. 2006. V. 67. No. 10. P. 1809–1812.
4. Schievink W.I. Spontaneous dissection of the carotid and vertebral arteries // *N. Engl. J. Med.* 2001. V. 344. No. 12. P. 898–906.

5. Dobrynina L.A., Kalashnikova L.A., Pavlova L.N. Ischemic stroke in young age // S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2011. No. 3. P. 4–8. (Article in Russian)
6. Kalashnikova L.A., Dobrynina L.A. Dissection of cerebral arteries: ischemic stroke and other clinical manifestations. M.: VAKO, 2013. 240 p. (Book in Russian)
7. Kalashnikova L.A., Dobrynina L.A., Dreval M.V., Doronina E.V., Nazarova M.A. Neck pain and headache as the only manifestation of cervical artery dissection // S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2015. V. 115. No. 3. P. 9–16. Doi: 10.17116/jnevro2015115319-16. (Article in Russian)
8. Nedeltchev K., Der Maur T., Georgiadis D., Arnold M., Caso V., Mattle H.P., Schroth G., Remonda L., Sturzenegger M., Fischer U., Baumgartner R.W. Ischaemic stroke in young adults: predictors of outcome and recurrence // J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. 2005. V. 76. No. 2. P. 191–195.
9. Dreval M.V., Popova T.A. Modern imaging of spontaneous internal carotid and vertebral arteries dissection on the extracranial level // Medical Visualization. 2012. No. 3. P. 59–69. (Article in Russian)
10. Kalashnikova L.A., Dreval M.V., Dobrynina L.A., Krotenkova M.V. Vertebral artery dissection: peculiarities of clinical and magnetic resonance imaging manifestations // S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2013. V. 113. No. 13. P. 4–12. (Article in Russian)
11. Gottesman R.F., Sharma P., Robinson K.A., Arnan M., Tsui M., Saber-Tehrani A., Newman-Toker D.E. Imaging characteristics of symptomatic vertebral artery dissection: a systematic review // Neurologist. 2012. V. 18. No. 5. P. 255–260. Doi: 10.1097/NRL.0b013e3182675511.
12. Benninger D., Georgiadis D., Gandjour J., Baumgartner R. Accuracy of color duplex ultrasound diagnosis of spontaneous carotid dissection causing ischemia // Stroke. 2006. V. 37. No. 2. P. 377–381.
13. Dittrich R., Ritter M., Ringelstein E. Ultrasound in spontaneous cervical artery dissection // New Trends in Neurosonology and Cerebral Hemodynamics – an Update / Ed. by E. Bartels, S. Bartels, H. Poppert. London: Elsevier, 2012. P. 250–254.
14. Logason K., Hardemark H., Barlin T., Bergqvist D., Ahlstrom H., Karacagil S. Duplex scan findings in patients with spontaneous cervical artery dissections // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2002. V. 23. No. 4. P. 295–298.
15. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial. Methods, patient characteristics, and progress // Stroke. 1991. V. 22. No. 6. P. 711–720.
16. Kulikov V.P. Ultrasound diagnostics of vascular diseases. Handbook for physicians. 2-nd edition. Moscow: Strom, 2011. 512 p. (Book in Russian)
17. Arauz A., Marquez J., Artigas C., Balderrama J., Orrego H. Recanalization of vertebral artery dissection // Stroke. 2010. V. 41. No. 4. P. 717–721. Doi: 10.1161/STROKEAHA.109.568790.
18. Park K.W., Park J.S., Hwang S.Ch., Im S.B., Shin W.H., Kim B.T. Vertebral artery dissection: natural history, clinical features and therapeutic considerations // J. Korean Neurosurg. Soc. 2008. V. 44. No. 3. P. 109–115. Doi: 10.3340/jkns.2008.44.3.109.
19. Dittrich R., Dziewas R., Ritter M., Kloska S.P., Bachmann R., Nassenstein I., Kühlenbaumer G., Heindel W., Ringelstein E.B., Nabavi D.G. Negative ultrasound findings in patients with cervical artery dissection. Negative ultrasound in CAD // J. Neurol. 2006. V. 253. No. 4. P. 424–433.
20. Nebelsieck J., Sengelhoff C., Nassenstein I., Maintz D., Kühlenbaumer G., Nabavi D.G., Ringelstein E.B., Dittrich R. Sensitivity of neurovascular ultrasound for the detection of spontaneous cervical artery dissection // J. Clin. Neurosci. 2009. V. 16. No. 1. P. 79–82. Doi: 10.1016/j.jocn.2008.04.005.
21. Sturzenegger M., Mattle H., Rivoir A., Rihs F., Schmid C. Ultrasound findings in spontaneous extracranial vertebral artery dissection // Stroke. 1993. V. 24. No. 12. P. 1910–1921.
22. Bartels E. Dissection of the extracranial vertebral artery. Color duplex ultrasound findings and follow-up of 20 patients // Ultraschall Med. 1996. V. 17. No. 2. P. 55–63.
23. Ortiz J., Ruland S. Cervicocerebral artery dissection // Curr. Opin. Cardiol. 2015. V. 30. No. 6. P. 603–610. Doi: 10.1097/HCO.0000000000000224.
24. Wessels T., Mosso M., Krings T., Klotzsch C., Harrer J.U. Extracranial and intracranial vertebral artery dissection: long-term clinical and duplex sonographic follow-up // J. Clin. Ultrasound. 2008. V. 36. No. 8. P. 472–479. Doi: 10.1002/jcu.20511.
25. Chechetkin A.O., Kuntsevich G.I., Kocheev A.Yu., Protsky S.V., Suslina Z.A. Duplex ultrasound hemodynamic parameters in diagnosis of vertebral arteries ostium stenosis // Clinical Physiology of Circulation. 2011. No. 4. P. 54–59. (Article in Russian)
26. Compter A., van der Worp H.B., Algra A., Kappelle L.J.; Second Manifestations of ARTerial disease (SMART) Study Group. Prevalence and prognosis of asymptomatic vertebral artery origin stenosis in patients with clinically manifest arterial disease // Stroke. 2011. V. 42. No. 10. P. 2795–2800. Doi: 10.1161/STROKEAHA.110.612903.
27. Rodallec M.H., Marteau V., Gerber S., Desmottes L., Zins M. Craniocervical arterial dissection: spectrum of imaging findings and differential diagnosis // Radiographics. 2008. V. 28. No. 6. P. 1711–1728. Doi: 10.1148/rg.286085512.
28. Schinkel A., van den Oord S., van der Steen A., van Laar J., Sijbrands E. Utility of contrast-enhanced ultrasound for the assessment of the carotid artery wall in patients with Takayasu or giant cell arteritis // Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging. 2014. V. 15. No. 5. P. 541–546. Doi: 10.1093/ehjci/jet243.
29. Schwartz N., Vertinsky A., Hirsch K.G., Albers G.W. Clinical and radiographic natural history of cervical artery dissections // J. Stroke Cerebrovasc. Dis. 2009. V. 18. No. 6. P. 416–423. Doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2008.11.016.

Ultrasound in diagnosis of vertebral artery dissection

A.O. Chechetkin, M.V. Zakharkina, L.A. Kalashnikova, L.A. Dobrynina, M.V. Dreval

Research Center of Neurology, Moscow

A.O. Chechetkin – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Laboratory, Research Center of Neurology, Moscow. M.V. Zakharkina – M.D., Ultrasound Diagnostics Laboratory, Research Center of Neurology, Moscow. L.A. Kalashnikova – M.D., Ph.D., Professor, Chief Researcher, Department of Neurology, Research Center of Neurology, Moscow. L.A. Dobrynina – M.D., Ph.D., Head of Department of Neurology, Research Center of Neurology, Moscow. M.V. Dreval – M.D., Ph.D., Junior Researcher, Department of Radiology, Research Center of Neurology, Moscow.

Aim of the study was duplex ultrasound diagnostic value evaluation in the diagnosis of vertebral artery dissection at different stages of its development. There were 38 patients (24–55 years old) with extracranial vertebral artery dissection, verified by magnetic resonance imaging. Duplex ultrasound was performed to all of these patients (in the first 3 weeks, in 2, in 3, and after 3 months). 14 (37%) of 38 patients had the bilateral the vertebral artery dissection, and therefore the total number of injured arteries was 52. Most often dissection localized in V1–V2 segments (80%). Vertebral artery dissection led to lumen stenosis in 45 (86%) cases, occlusion – in one (2%) case, double lumen formation – in 6 (12%). The sensitivity of duplex ultrasound in the diagnosis of vertebral artery dissection was 92%. False-negative results were obtained in 4 (8%) cases: 2 cases in the presence of double lumen and 2 cases in the presence of dissection in V3 segment of vertebral artery. Typical ultrasound signs of vertebral artery dissection in acute and subacute stages were: vessel dilating in site of dissection (96%), intramural hematoma (87%) with vessel lumen eccentric narrowing, intimal detachment (71%), and double lumen (12%). Complete artery recanalization was found in 100% of stenotic lesion cases in 92 days (3.1 months) (median) from onset of the disease. Double lumen remained during whole follow up period (2 years). Duplex ultrasound is the valuable method for extracranial vertebral artery dissection diagnosis and can be successfully uses for recanalization follow up.

Key words: *ultrasound diagnostics, duplex ultrasound, vertebral artery dissection, intramural hematoma, double lumen, intimal detachment, ischemic stroke.*