

Пришло время включить изучение правой aberrантной подключичной артерии у плода в протокол скринингового ультразвукового исследования в 18–21 неделю беременности

М.В. Медведев, А.Ю. Блинов, Н.А. Алтынник, Ю.В. Шатоха

Кафедра ультразвуковой и пренатальной диагностики ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации ФМБА РФ», Москва

Ключевые слова: плод, правая aberrантная подключичная артерия, хромосомные аномалии, синдром Дауна, пренатальная диагностика.

Правая aberrантная подключичная артерия (ПАПА) является наиболее частой эмбриональной аномалией дуги аорты. В ходе ультразвукового обследования 3973 плодов в сроки от 12 до 34 нед беременности ПАПА была выявлена в 34 случаях (средний срок обнаружения составил 20,2 нед). Диагностику ПАПА осуществляли при использовании среза через 3 сосуда и трахею. В 19 (55,9%) случаях ПАПА была изолированной находкой и в 15 (44,1%) наблюдениях сочеталась с другими пороками и эхографическими маркерами хромосомных аномалий (ХА). У 6 (17,6%) из 34 плодов диагностированы трисомии: трисомия 21 — у 5, трисомия 18 — у 1. У одного плода обнаружена микроделеция 22q11. В группе изолированной ПАПА хромосомных дефектов не было выявлено, все случаи ХА были обнаружены у плодов с сочетанными пороками и эхографическими маркерами ХА. Поэтому при обнаружении ПАПА необходимо провести детальное изучение ультразвуковой анатомии плода

и в случаях обнаружения сочетанных пороков или других эхографических маркеров ХА рекомендовать пренатальное кариотипирование, предпочтительнее с применением микроматричного анализа. На основании проведенных исследований и ранее опубликованных результатов предлагается внести оценку ПАПА в протокол скринингового ультразвукового исследования в 18–21 нед беременности и оценивать ее наличие как 1 балл, поскольку только в случаях сочетанной ПАПА повышается риск трисомий.

Правая aberrантная подключичная артерия (ПАПА) относится к наиболее часто встречающейся аномалии развития дуги аорты и ее ветвей и представляет собой аномальное отхождение правой подключичной артерии четвертым стволом после левой подключичной артерии (рис. 1). При нормальном формировании дуги аорты происходит регресс правого артериального протока и правой дуги аорты выше правой подключичной артерии. В результате этого формируется левая дуга, правый брахиоцефальный ствол, левая общая сонная артерия и левая подключичная артерия. В том случае, когда регресс правой дуги аорты происходит не над правой подключичной артерией, а между правой общей сонной артерией и правой подключичной артерией, образуется левая дуга аорты с ПАПА (рис. 2).

Впервые подробно ПАПА была описана D. Bayford в 1761 г. При патолого-анатомии-

Адрес для корреспонденции: 125371, Москва, Волоколамское шоссе, 91. ИПК ФМБА РФ.
Кафедра ультразвуковой и пренатальной диагностики.
Медведев Михаил Васильевич.
E-mail: mmedved@list.ru

ческом вскрытии женщины 62 лет, длительное время страдающей дисфагией, приведшей к ее смерти, было обнаружено аномальное отхождение правой подключичной артерии, которое D. Bayford охарактеризовал как «*lusus naturae*» «уродец природы». Впоследствии D. Bayford не только ввел медицинский термин *arteria lusoria*, но и подробно описал наиболее частый синдром, наблюдающийся у таких пациентов: *dysphagia lusoria* [цит. 1]. Согласно классификации Adachi — Williams [2, 3], выделяют несколько основных типов ПАПА (рис. 3):

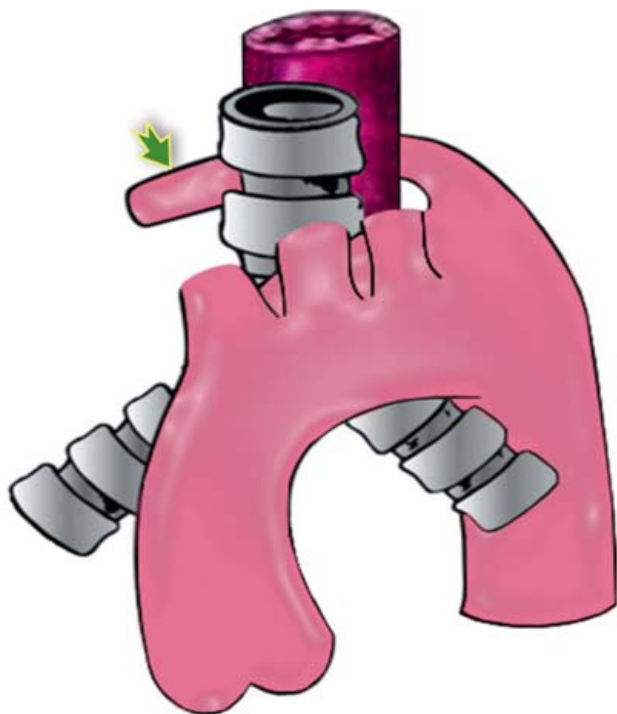


Рис. 1. Схематическое изображение ПАПА (стрелка).

тип G — ПАПА отходит от дистальной порции дуги аорты последней ветвью: остальные ветви дуги аорты отходят без изменений;

тип CG — ПАПА отходит, как в типе G, а левая позвоночная артерия — от дуги аорты;

тип H — ПАПА отходит, как в типе G, а общие правая и левая сонные артерии отходят единым бикаротидным стволом.

Выделяют 3 варианта прохождения ПАПА в зависимости от положения к пищеводу и трахее [4]: позади пищевода (80%), между пищеводом и трахеей (15%) и перед трахеей (5%). Учитывая, что ПАПА чаще всего проходит позади пищевода, то основным ее клиническим проявлением является дисфагия. Также ПАПА может проявляться синдромом Ортнера, заключающегося в параличе возвратного глоточного нерва, что в свою очередь приводит к охриплости и афонии. К развитию симптомного течения ПАПА могут приводить повышение ригидности трахеи и артериальной стенки с возрастом, аневризматические изменения, аортальная элонгация с возрастом, наличие бикаротидного ствола.

Чаще всего ПАПА манифестирует либо в детском возрасте, либо у пожилых людей. У детей может происходить обструкция дыхательных путей или дисфагия. Увеличение частоты инфекций дыхательных путей у детей с ПАПА связано с низкой ригидностью трахеи. У взрослых проявления ПАПА преимущественно связаны с дисфагией. В целом симптомы при ПАПА проявляются у 20–30% пациентов [5]. ПАПА может быть изолированной или сочетаться с различными аномалиями, такими как правый возвратный гортанный нерв обычно не является возвратным, дивертикул Коммереля, бикаротидный ствол, тетрада Фалло, дефект межжелудочковой перегородки, атрезия легочной артерии и др. Хирургическому лечению

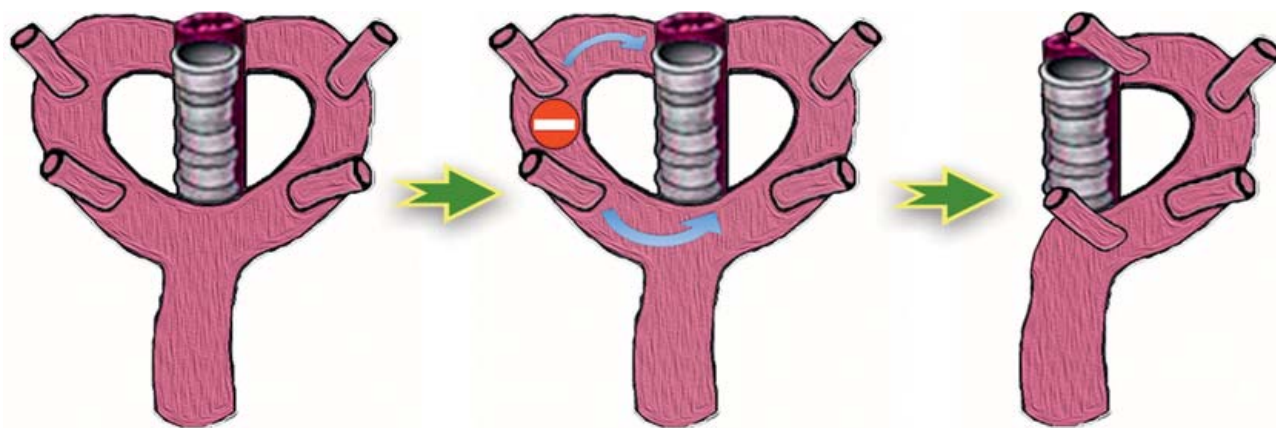


Рис. 2. Схематическое изображение эмбриогенеза нормальной левой дуги аорты с аберрантным отхождением правой подключичной артерии (стрелка).

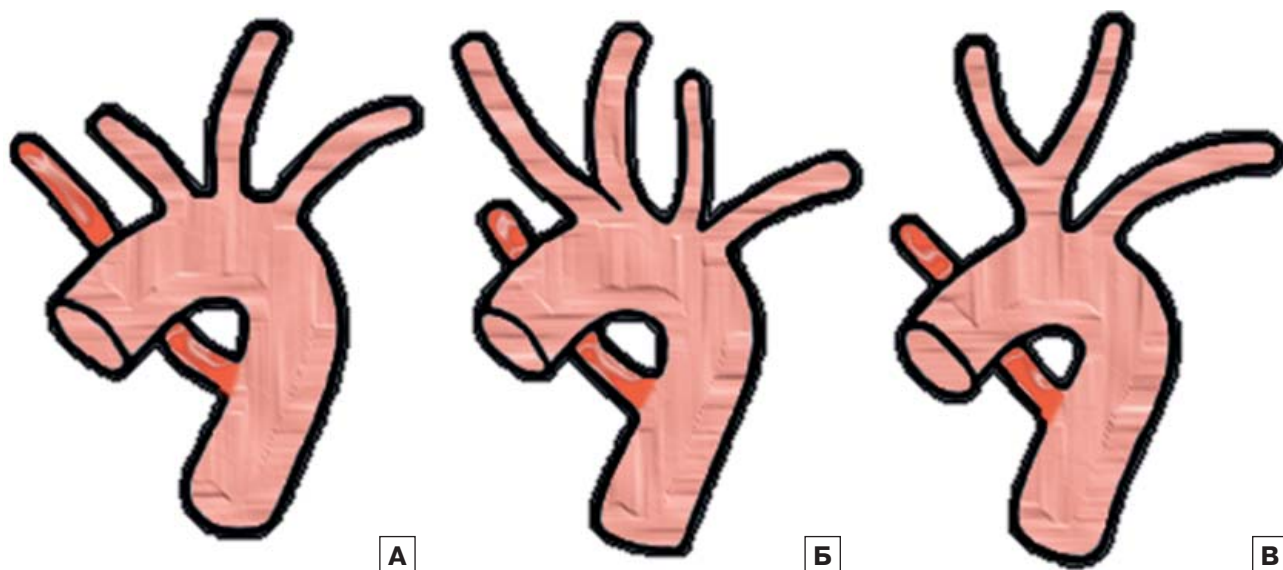


Рис. 3. Основные типы ПАПА по классификации Adachi — Williams [2, 3]: А — тип G; Б — тип CG; В — тип H.

подлежат все симптомные пациенты вне зависимости от возраста. Поэтому важным является своевременная диагностика ПАПА.

Впервые описание прижизненной диагностики ПАПА представил В. Kommerell в 1936 г. [6]. В ходе рентгеноскопии был обнаружен дивертикул в месте отхождения ПАПА, который впоследствии будет называться дивертикулом Коммереля: «пульсирующее образование около пищевода не является правой подключичной артерией, так как размер артерии значительно меньше. Похоже, что это образование является аортальным дивертикулом, от которого начинается правая подключичная артерия».

Интерес к обнаружению ПАПА в пренатальном периоде обусловлен двумя основными причинами. Во-первых, скрининговое ультразвуковое исследование во время беременности является единственным на сегодняшний день методом максимального выявления случаев ПАПА, поскольку скрининговое исследование сердца у новорожденных не позволяет эффективно осуществлять идентификацию ПАПА. Во-вторых, ПАПА является пренатальным маркером хромосомных аномалий (ХА).

Впервые о выявлении ПАПА у плодов с синдромом Дауна (СД) в 2005 г. сообщили R. Chaoui и соавт. [7]. В отечественной периодике первая статья, посвященная пренатальной ультразвуковой диагностике ПАПА, была опубликована нами в 2008 г. [8], в которой также подчеркивалось наличие ассоциации между ПАПА и СД. В первых статьях были четко сформулированы основные методические подходы к пренатальной диагностике ПАПА. Для идентификации ПАПА необходимо использовать срез через 3 сосуда и трахею, полу-

чение изображения и оценка которого уже давно стали обязательными при скрининговом ультразвуковом исследовании в 18–21 нед беременности [9]. В этом срезе необходимо добиться четкой визуализации артериального протока и дуги аорты в месте ее перехода в нисходящую часть, слияние которых по форме напоминает букву V (рис. 4). Затем следует использовать режим цветового доплеровского картирования (ЦДК), поскольку ПАПА четко не визуализируется в обычном серошкальном режиме. При этом уровень скоростной шкалы ЦДК необходимо устанавливать в пределах 25–30 см/с для лучшей визуализации ПАПА в виде сосуда, отходящего вправо от точки слияния аорты и артериального протока и проходящего обычно за трахеей (рис. 5).

Согласно результатам проведенного мета-анализа, успешность получения изображения ПАПА во II триместре беременности составляет 95,4–100% [10]. Недавно испанскими специалистами в ходе мультицентрового исследования, в котором приняли участие 15 врачей из 7 центров, было установлено, что визуализация подключичных артерий у плода при скрининговом ультразвуковом исследовании в 18–22 нед беременности оказалась возможной в 94,4% случаев [11]. Среди факторов, не позволивших осуществить идентификацию подключичных артерий наиболее значимыми оказались индекс массы тела и неудобное для исследования положение плода. Представленные данные убедительно свидетельствуют о достаточно высокой надежности и воспроизводимости изучения подключичных артерий плода для идентификации ПАПА.

При оценке ПАПА у плода во избежание как ложноположительных, так и ложноотрицательных

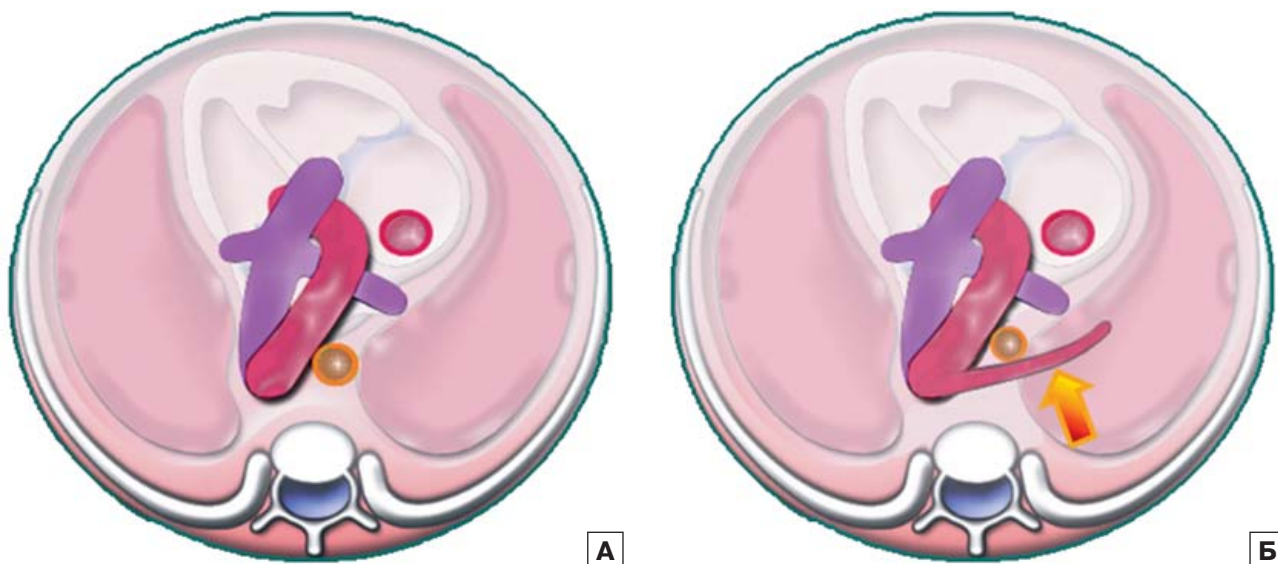


Рис. 4. Схематические изображения среза через 3 сосуда и трахею. А — норма; Б — ПАПА (стрелка).

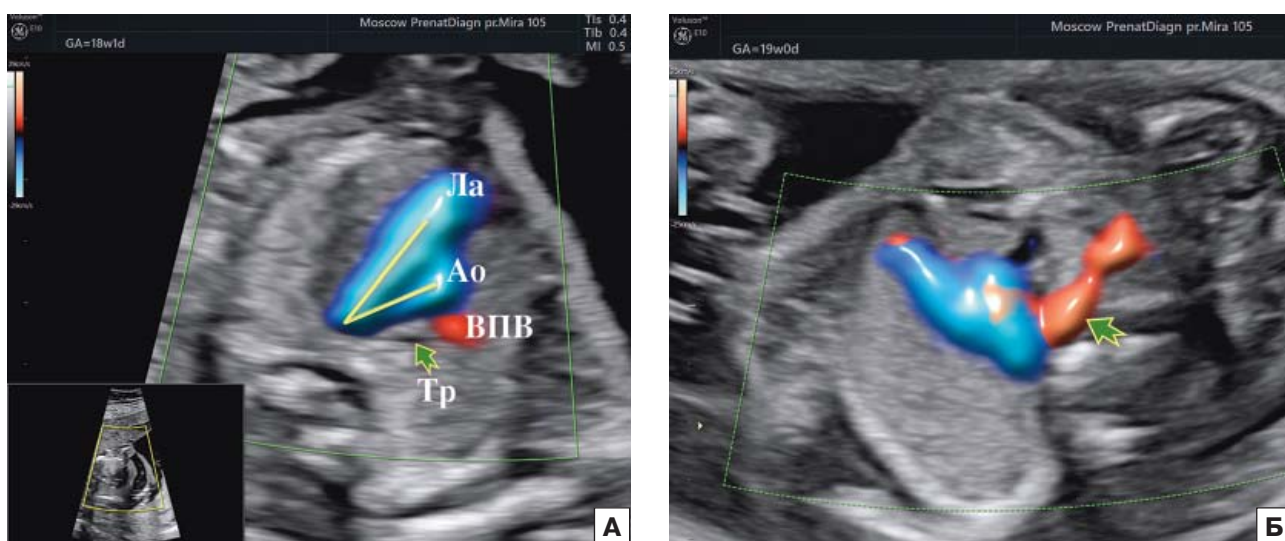


Рис. 5. Эхограммы среза через 3 сосуда и трахею у плодов в норме (А) и при ПАПА (Б), полученные при скрининговом ультразвуковом исследовании во II триместре беременности в режиме Radiant flow. ПАПА (стрелка) отходит вправо от V-образного слияния артериального протока с нисходящей аортой. Ao — аорта; Ла — легочная артерия; ВПВ — верхняя полая вена; Tr — трахея.

результатов необходимо соблюдать следующие методические правила. Во-первых, не следует подтверждать наличие ПАПА при продольном сканировании дуги аорты плода визуализацией 4 сосудов после обнаружения ПАПА в срезе через 3 сосуда и трахею, поскольку продольный срез дуги аорты в большинстве случаев не является информативным в идентификации этой аномалии, что обусловлено атипичным ходом aberrantной артерии [12, 13] (рис. 6). По данным J. De Leon-Luis и соавт. [14], обнаружение ПАПА при использовании среза через 3 сосуда и трахею оказалось возможным в 96,7% случаев, тогда как при продольном срезе через дугу аорты только в 6,7 % наблюдений. Под-

тверждение ПАПА следует осуществлять только в коронарном сечении, но оно в большинстве случаев достижимо только в мультипланарной реконструкции при использовании объемной эхографии (рис. 7). По нашему мнению, именно объемная эхография с технологией STIC является наиболее оптимальной для уточнения всех деталей хода ПАПА (рис. 8).

Во-вторых, ПАПА необходимо дифференцировать с нормально расположенной непарной веной, впадающей в верхнюю полую вену и также визуализирующейся на уровне среза через 3 сосуда и трахею (рис. 9). Непарная вена проходит справа от трахеи в направлении верхней полую

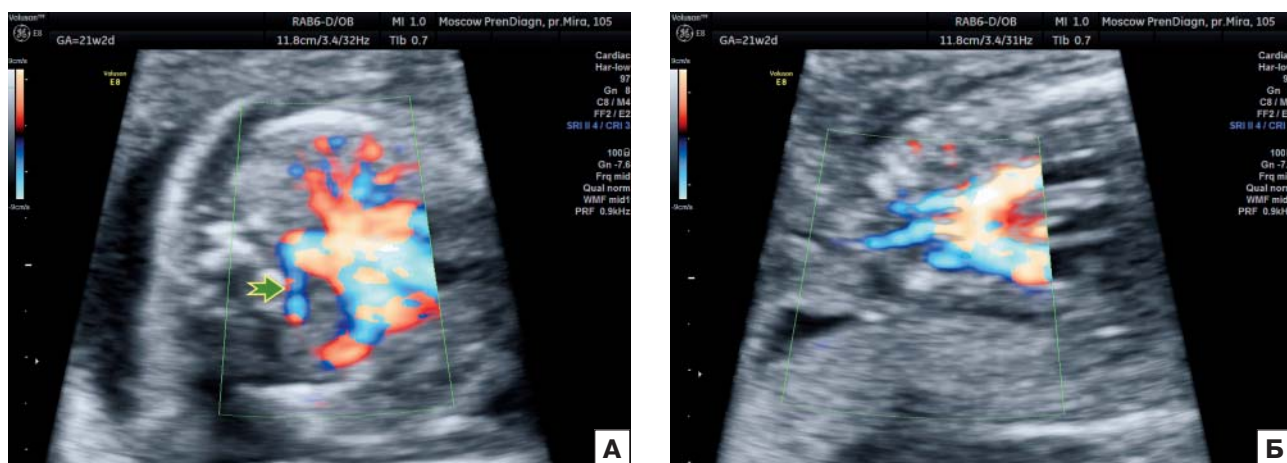


Рис. 6. Эхограммы среза через 3 сосуда и трахею (А) и среза через дугу аорты (Б) у плода с ПАПА (стрелка). В срезе через 3 сосуда и трахею отчетливо видна ПАПА, тогда как в срезе через дугу аорты видны только 3 сосуда, а не 4 — ПАПА не идентифицируется.

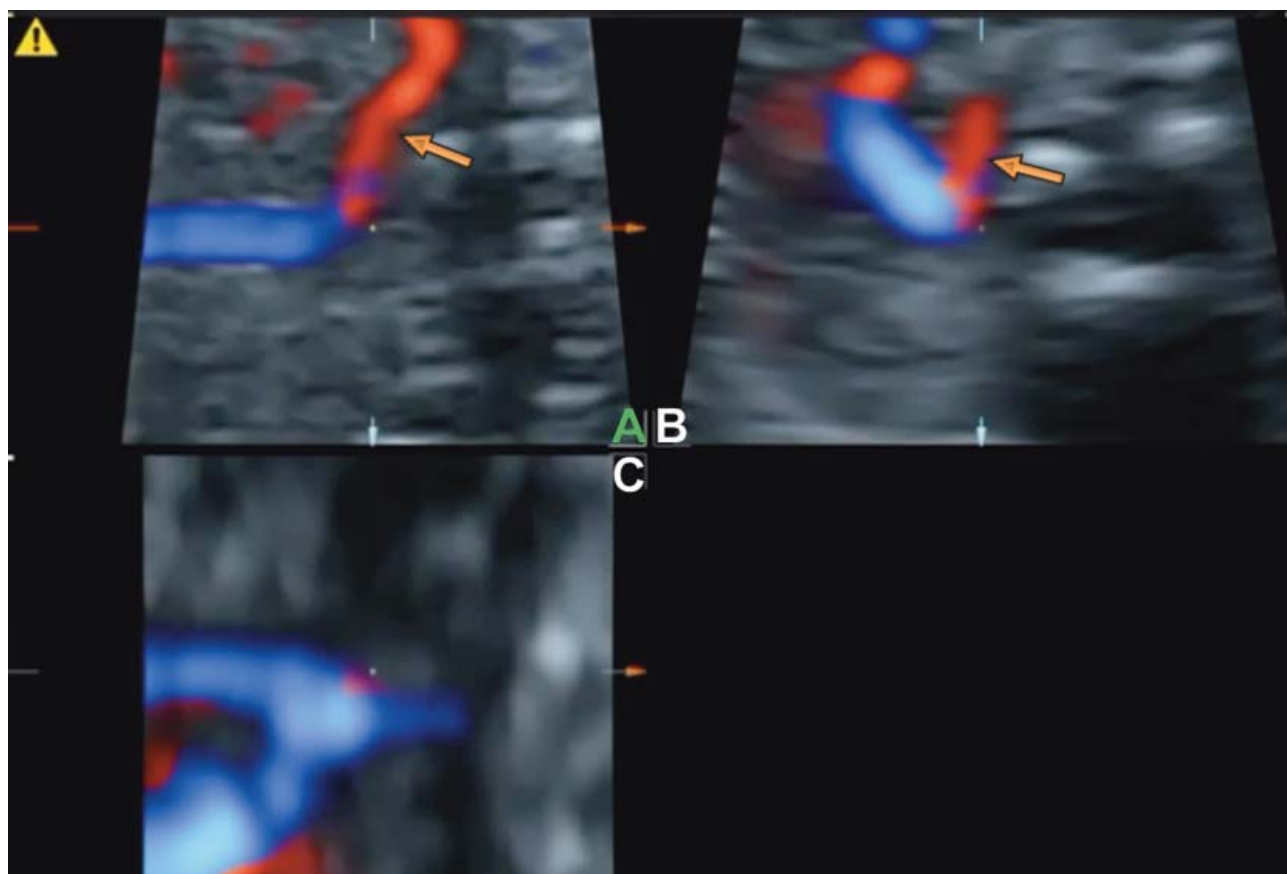


Рис. 7. Мультипланарная реконструкция главных артерий плода с ПАПА (стрелка). А — коронарная плоскость. В — поперечное сечение. С — продольное сечение.

вены, в отличие от ПАПА, которая проходит позади трахеи и располагается более латерально, что наиболее демонстративно при использовании режима объемной реконструкции сосудов (рис. 10). Кроме этого, в импульсном доплеровском режиме в ПАПА регистрируется характерный артериальный тип кровотока, тогда как в дуге

непарной вены — типичный венозный спектр кровотока (рис. 11).

Истинная частота ПАПА точно не установлена. Согласно результатам метаанализа данных ультразвуковых исследований, во II триместре беременности частота ПАПА составляет в среднем 1% (0,6–1,4%) у плодов с

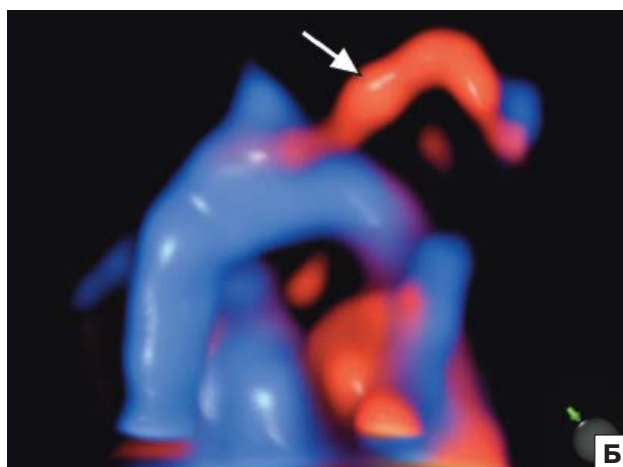
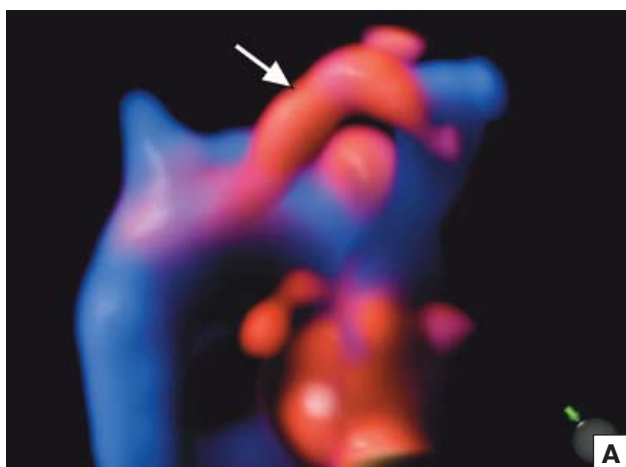


Рис. 8. Объемная реконструкция дуги аорты и ПАПА (стрелка) у плода при использовании STIC HD-Flow в различных режимах постобработки (А, Б).

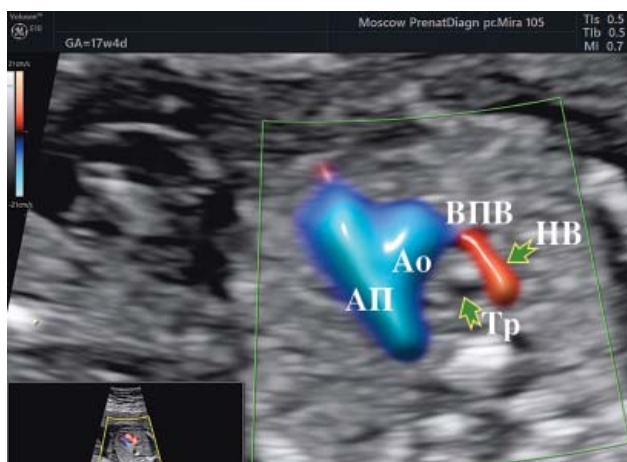


Рис. 9. Срез через 3 сосуда и трахею. Дуга непарной вены (НВ) впадает в верхнюю полую вену (ВПВ). Тр — трахея; АП — артериальный проток; Ao — аорта.

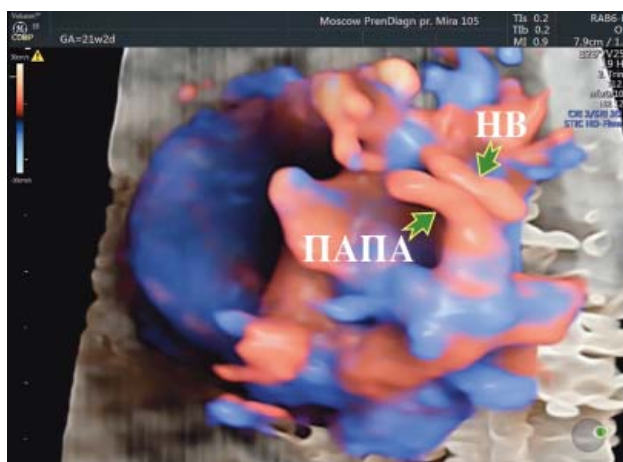


Рис. 10. Объемная реконструкция сосудов плода в режиме STIC HD-Flow у плода с правой aberrантной подключичной артерией (ПАПА). НВ — дуга непарной вены.

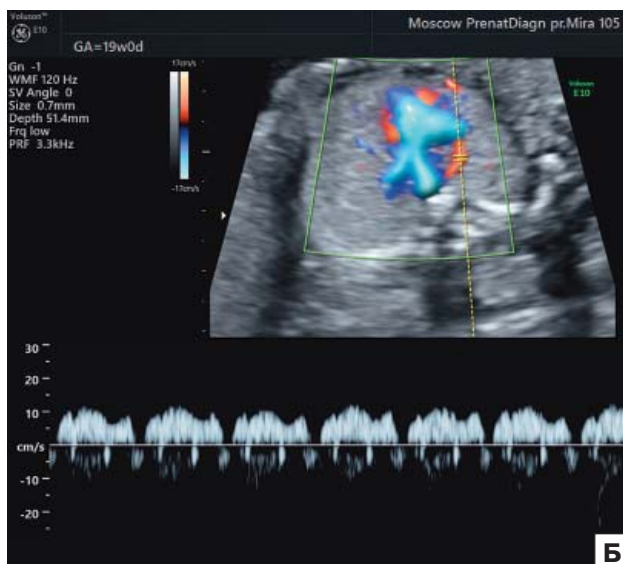
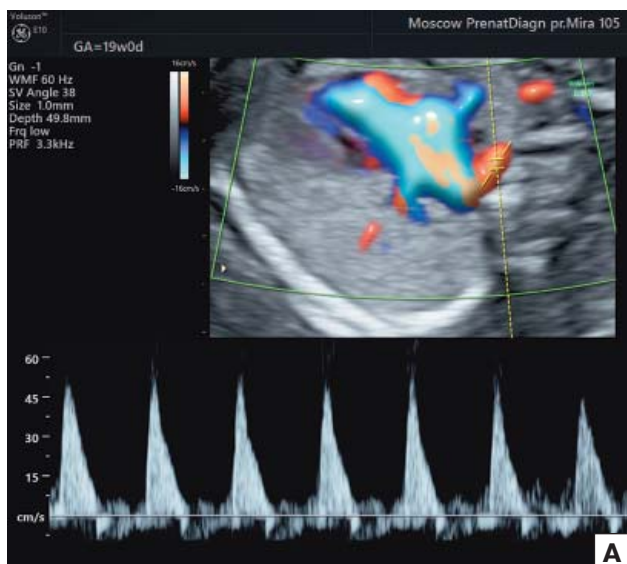


Рис. 11. Беременность 19 нед. Допплерограммы кривых скоростей кровотока в ПАПА (А) и в дуге непарной вены (Б).

нормальным кариотипом [10]. Проведенный нами расширенный анализ с учетом позднее опубликованных данных показал, что частота пренатального обнаружения ПАПА варьировала в достаточно широком диапазоне: от 0,35 до 2,6% — и в среднем также составила 0,95% (табл. 1). В наших первых исследованиях, опубликованных в 2008 г. [8], частота ПАПА при ультразвуковом исследовании в 20–24 нед составила 2,47%. В той выборке значительный удельный вес составляли консультативные исследования: в 4 из 5 случаев ПАПА были обнаружены сочетанные пороки и ультразвуковые маркеры ХА. Спустя 10 лет при анализе 3973 безвыборочных ультразвуковых исследований в сроки от 12 до 34 нед нами установлено, что частота регистрации ПАПА составила почти в 3 раза меньше — 0,85%. Аналогичная закономерность прослеживается в опубликованных данных другими специалистами: чем больше обследованных плодов, тем реже регистрация ПАПА. Наиболее высокую частоту обнаружения ПАПА в сроки 18–24 нед беременности приводят G. Touzet и соавт. [29] — 2,6%, но это результаты выборки обследования 266 консультативных пациенток. Реальная частота выявления ПАПА в ходе пренатального ультразвукового обследования составляет около 1%, или 10 случаев на 1000 обследованных плодов. Это достаточно высокая цифра, согласно которой каждый специалист ультразвуковой диагностики в акушерстве при

скрининговых исследованиях во II триместре беременности ежегодно будет выявлять не менее 10 (!) случаев ПАПА. Закономерно возникает вопрос: что делать в случаях обнаружения ПАПА? Именно этой теме в последние годы были посвящены специальные исследования различных специалистов из разных стран.

Согласно результатам метаанализа, частота обнаружения ПАПА у плодов с СД составила в среднем 23,6% (95% CI, 19,4–27,9%), тогда как у плодов с нормальным кариотипом — 1,02% (95% CI, 0,86–1,10%) [10]. Таким образом, отношение правдоподобия (likelihood ratio) выявления ПАПА у плодов с СД составило 23 (!), что позволяет считать ПАПА весомым ультразвуковым маркером СД. Проведенный нами расширенный анализ с учетом позднее опубликованных данных показал, что частота обнаружения ПАПА у плодов с СД составила в среднем 26,7% (65/243), т. е. ПАПА выявляется у каждого четвертого плода с СД. В наших исследованиях у 5 (17,8%) из 28 плодов с СД была обнаружена ПАПА (табл. 2). И казалось, что все стало полностью очевидным: необходимо отнести ПАПА к ультразвуковым маркерам СД. Но, как всегда, спустя какое-то время появляется некое «но», так как в последние годы стали публиковаться результаты о том, что в сериях из нескольких десятков случаев СД у плода ПАПА не была обнаружена ни в одном случае [28, 32]. Так, R. Beloosesky и соавт. [32] в 2018 г. сообщают, что

Таблица 1. Частота обнаружения ПАПА в ходе ультразвуковых исследований плода

Авторы	Срок беременности, нед	Общее количество обследованных	Количество случаев ПАПА, n (%)
R. Chaoui и соавт., 2005 [15]	15–34	908	14 (1,5)
M. Borenstein и соавт., 2008 [16]	11 ⁺⁰ –13 ⁺⁶	183	4 (2,2)
А.Ю. Блинов и соавт., 2008 [8]	20–24	202	5 (2,47)
Y. Zalel и соавт., 2008 [17]	13–26	924	13 (1,4)
M. Entezami и соавт., 2009 [18]	13–36	7773	125 (1,6)
M. Borenstein и соавт., 2010 [19]	16–23 ⁺⁶	2670	43 (1,6)
O. Gomez и соавт., 2010 [20]	16–35	4336	50 (1,15)
A. Gul и соавт., 2012 [21]	17–33	4125	17 (0,4)
G. Rembouskos и соавт., 2012 [22]	12–24	6219	89 (1,4)
A. Willruth и соавт., 2012 [23]	16–28	1337	14 (1,0)
H. Yazicioglu и соавт., 2013 [24]	II триместр	2081	23 (1,1)
J. De Leon-Luis и соавт., 2014 [14]	15–37	8781	60 (0,7)
R. Bataeva, 2017 [25]	12–34	2863	33 (1,15)
C. Bravo и соавт., 2017 [11]	18–24	1505	6 (0,40)
H. Cao и соавт., 2017 [26]	Не указан	3192	43 (1,3)
D. Markov и соавт., 2017 [27]	11 ⁺⁰ –13 ⁺⁶	283	5 (1,76)
A. Shrim и соавт., 2017 [28]	14–16	7557	27 (0,35)
G. Touzet и соавт., 2017 [29]	18–24	266	7 (2,6)
M. Song и соавт., 2017 [30]	20–34	7547	28 (0,37)
Собственные данные, 2018	12–34	3973	34 (0,85)
Всего		66725	640 (0,95)

Таблица 2. Частота обнаружения ПАПА в ходе ультразвуковых исследований плодов с СД

Авторы	Срок беременности, нед	Общее количество плодов с СД	Количество случаев СД с ПАПА, n (%)
R. Chaoui и соавт., 2005 [7]	18–33	14	5 (35,7)
Y. Zalel и соавт., 2008 [17]	13–26	8	3 (37,5)
M. Borenstein и соавт., 2010 [19]	16–23 ⁺⁶	28	8 (28,5)
D. Paladini и соавт., 2012 [31]	15–30	106	27 (25,4)
A. Willruth и соавт., 2012 [23]	16–28	11	1 (9,0)
G. Rembouskos и соавт., 2012 [22]	12–24	6	2 (33,3)
H. Yazicioglu и соавт., 2013 [24]	II триместр	20	7 (35)
J. De Leon-Luis и соавт., 2014 [14]	15–37	22	7 (31,8)
Собственные данные, 2018	12–34	28	5 (17,8)
Всего		243	65 (26,7)

Таблица 3. Частота обнаружения ХА у плодов при изолированной ПАПА и в сочетании с другими пороками и эхографическими маркерами ХА

Авторы	Изолированная ПАПА, %	Сочетанная ПАПА, %
Y. Zalel и соавт., 2008 [17]	0	42,8
M. Entezami и соавт., 2009 [18]	0	19,1
H. Yazicioglu и соавт., 2013 [24]	0	50
J. De Leon-Luis и соавт., 2014 [14]	0	38
E. Jamaer и соавт., 2016 [33]	0	30,5
H. Pico и соавт., 2016 [34]	0	40,7
R. Sharony, 2016 [35]	0	18,5
R. Bataeva, 2017 [25]	0	30
I. Maya и соавт., 2017 [36]	0	18,5
M. Song и соавт., 2017 [30]	0	20
R. Svirsky и соавт., 2017 [37]	0	35,7
Собственные данные, 2018	0	46,6

ни у одного из 24 плодов с СД не было выявлено ПАПА, что противоречит ранее полученным данным многими другими исследователями. По-видимому, результаты этого исследования можно объяснить относительно небольшим количеством наблюдений, но в любом случае необходимо продолжить изучение ассоциации ПАПА и СД.

Большинство исследований последних лет было посвящено изучению частоты ХА при изолированной ПАПА и при ее сочетании с другими пороками и ультразвуковыми маркерами ХА. Практически во всех сериях исследований при изолированной ПАПА у плода ХА не были выявлены, в то время как при сочетании ПАПА с другими пороками или ультразвуковыми маркерами ХА были диагностированы в 18,5–42,8% случаев (табл. 3). Спектр ХА при сочетанной ПАПА преимущественно был представлен СД, среди других ХА были обнаружены: трисомия 18, микроделеция 22q11, делеция 4p, частичная моносомия хромосомы 3, микродупликация 17p11.2, дупликация длинного плеча хромосомы 18, сочетание делеции 22q11 и дупликации 1q21, синдром Тернера [38]. Поэтому пренатальное кариотипирование при

сочетании ПАПА с другими пороками и ультразвуковыми маркерами ХА предпочтительнее осуществлять с применением микроматричного анализа.

В наших исследованиях ПАПА была обнаружена у 34 плодов в сроки от 12 до 34 нед беременности. Срок выявления ПАПА в среднем составил 20,2 нед. В 19 (55,9%) из 34 случаев ПАПА была изолированной находкой при ультразвуковом исследовании плода. В 15 (44,1%) случаях ПАПА была диагностирована в сочетании с другими пороками и эхографическими маркерами ХА (табл. 4). Все случаи аномального кариотипа, включая случаи СД, были обнаружены в группе сочетания ПАПА с другими пороками и/или маркерами ХА. При изолированной ПАПА наблюдений аномального кариотипа не зарегистрировано.

Таким образом, оценку ПАПА следует включить в протокол скринингового ультразвукового исследования в 18–21 нед беременности. При обнаружении ПАПА необходимо провести детальное изучение ультразвуковой анатомии плода и в случаях обнаружения сочетанных пороков или других эхографических маркеров ХА

Таблица 4. Суммарные данные случаев пренатальной ультразвуковой диагностики ПАПА

№	Срок обнаружения, нед/дни	Сочетанные аномалии	Хромосомные аномалии
1	23/2	АВСД, гипоплазия НК	Трисомия 21
2	22/4	Гидроцефалия, spina bifida, аномальная установка стоп	Нет
3	26/1	Гипоплазия НК + ЗРП	Трисомия 21
4	24/2	Нет	Нет
5	34/5	Нет	Нет
6	22/1	Нет	Нет
7	20/2	Нет	Нет
8	19/4	Нет	Нет
9	12/2	Нет	Нет
10	20/0	Нет	Нет
11	20/3	Агенезия почек, spina bifida	Нет
12	18/4	Стеноз аорты, ДМЖП, стеноз митрального клапана	Нет
13	20/3	Вентрикуломегалия, аномальная установка стоп, гипоплазия НК	Трисомия 21
14	18/6	Нет	Нет
15	12/4	Нет	Нет
16	14/2	Тетрада Фалло	Микроделеция 22q11
17	12/1	Нет	Нет
18	20/1	Нет	Нет
19	21/0	Нет	Нет
20	20/5	Нет	Нет
21	20/1	Нет	Нет
22	30/0	АВСД, гипоплазия НК, укорочение костей конечностей	Трисомия 21
23	31/0	Вентрикуломегалия, мегацистерна, кардиомегалия	Нет
24	20/1	Нет	Нет
25	19/3	ЗРП с 23 нед	Нет
26	18/5	Левопредсердный изомеризм, правая персистирующая пупочная вена, ДМЖП, ДМПП	Нет
27	20/2	Нет	Нет
28	21/4	Расширение воротникового пространства (4,9 мм), ДМЖП, расщелина мягкого и частично твердого нёба, ЗРП	Нет
29	19/5	Нет	Нет
30	12/4	Единственная артерия пуповины	Нет
31	20/1	Нет	Нет
32	19/0	Нет	Нет
33	21/1	Левосторонняя расщелина верхней губы и альвеолярной дуги, аномальная флексорная фиксированная установка обеих кистей, сглаженный профиль, гипоплазия НК, микрогения	Трисомия 18
34	21/4	Гипоплазия НК	Трисомия 21

Примечание. АВСД — атриовентрикулярный септальный дефект; НК — носовые кости; ЗРП — замедление роста плода; ДМЖП — дефект межжелудочковой перегородки; ДМПП — дефект межпредсердной перегородки.

рекомендовать пренатальное кариотипирование, предпочтительнее с применением микроматричного анализа. Поэтому следует дополнить балльную систему оценки риска трисомий у плода при ультразвуковом исследовании во II триместре беременности изучением ПАПА и оценивать ее наличие как 1 балл, поскольку только в случаях сочетанной ПАПА повышается риск трисомий (табл. 5). При изолированной ПАПА у плода следует осуществлять динамическое эхографическое

наблюдение и рекомендовать консультацию кардиолога после родов.

Осталось не так много времени, когда мы вновь будем проводить мультицентровое исследование «Дородовая диагностика синдрома Дауна в России в 2020 г.», и надеемся, что при подведении его итогов сможем объективно оценить результативность обнаружения ПАПА при СД в нашей популяции.

Таблица 5. Новая модификация балльной системы оценки риска трисомий у плода при ультразвуковом исследовании во II триместре беременности

Ультразвуковые маркеры	Баллы
Анатомические нарушения	2
Утолщение шейной складки	2
Вентрикуломегалия	2
Гипоплазия носовых костей	2
Утолщение пренатальных тканей	1
Кисты сосудистого сплетения	1
Гиперэхогенный фокус в желудочке сердца	1
Правая aberrantная подключичная артерия	1
Гиперэхогенный кишечник	1
Пиелоэктазия	1
Укорочение бедренной кости	1
Укорочение плечевой кости	1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Asherson N., Bayford D. his syndrome and sign of dysphagia lusoria. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 1979; 61: 63–67.
- Adachi B. Das Arteriensystem der Japener. Tokyo, Japan: Kenkyusha Press, 1928.
- Williams G.D., Aff H.M., Schmeckebier M., Edmonds H.W., Grand E.G. Variations in the arrangement of the branches arising from the aortic arch in the American whites and negroes. *Anat. Rec.* 1932; 54: 247–251.
- Levitt B., Richter J.E. Review Dysphagia lusoria: a comprehensive review. *Dis. Esophagus.* 2007; 20 (6): 455–460.
- Bennett A.L., Cock C., Heddle R., Morcom R.K. Dysphagia lusoria: a late onset presentation. *World J. Gastroenterol.* 2013; 19 (15): 2433–2436.
- Kommerell B. Verlagerung des oesophagus durch eine abnorm verlaufende Arteria subclavia dextra (Arteria lusoria). *Fortschr. Geb. Roentgenstr.* 1936; 54: 590–595.
- Chaoui R., Heling K.S., Sarioglu N., Schwabe M., Dankof A., Bollmann R. Aberrant right subclavian artery as a new cardiac sign in second- and third-trimester fetuses with Down syndrome. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2005; 192: 257–263.
- Блинов А.Ю., Блинов С.А., Медведев М.В. Пренатальная диагностика редких врожденных пороков и синдромов. XXVI. Правая aberrantная подключичная артерия. *Пренат. Диагн.* 2008; 7 (4): 291–296.
- Медведев М.В. Пришло время внести коррективы в протокол скринингового ультразвукового исследования во II триместре беременности. *Пренат. Диагн.* 2009; 8 (3): 193–202.
- Scala C., Leone Roberti Maggiore U., Candiani M., Venturini P., Ferrero S., Greco T., Cavoretto P. Aberrant right subclavian artery in fetuses with Down syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2015; 46: 266–276.
- Bravo C., Gamez F., Martinez-Payo C., Rodriguez M., Tello E., Pascua J., Anaya M., Sanchez C., Gomez Manrique A., Rubio A., Granado A., Perez R., De Leon Luis J. Systematic evaluation of the fetal subclavian arteries in mid-trimester scan (CASSEAL protocol in a multicentric study). *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2017; 50 (Suppl. 1): 268–269.
- Quarello E., Carvalho J.S. Prenatal diagnosis of an aberrant right subclavian artery: four vessels arising from the aortic arch? *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2009; 33: 492–493.
- De Leon-Luis J., Bravo C., Gamez F., Ortiz-Quintana L. Coronal view as a complementary ultrasound approach for prenatal diagnosis of aberrant right subclavian artery. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2012; 40: 370–371.
- De Leon-Luis J.D., Gamez F., Bravo C., Tenias J.M., Arias A., Perez R., Maroto E., Aguaron A., Ortiz-Quintana L. Second trimester fetal aberrant right subclavian artery: original study, systematic review and meta-analysis of the performance in the detection of Down syndrome. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2014; 44: 147–153.
- Chaoui R., Thiel G., Heling K.S. Prevalence of an aberrant right subclavian artery (ARSA) in normal fetuses: a new soft marker for trisomy 21 risk assessment. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2005; 26: 356.
- Borenstein M., Cavoretto P., Allan L., Huggon I., Nicolaides K.H. Aberrant right subclavian artery at 11+0 to 13+6 weeks of gestation in chromosomally normal and abnormal fetuses. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2008; 31: 20–24.
- Zalel Y., Achiron R., Yagel S., Kivilevitch Z. Fetal aberrant right subclavian artery in normal and Down syndrome fetuses. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2008; 31: 25–29.
- Entezami M., Liepe L., Lebek H., Albig M., Hagen A. 125 single examiner cases of ARSA – additional malformations and chromosomal abnormalities. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2009; 34: 117.
- Borenstein M., Minekawa R., Zidere V., Nicolaides K.H., Allan L.D. Aberrant right subclavian artery at 16 to 23+6 weeks of gestation: a marker for chromosomal abnormality. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2010; 36: 548–552.
- Gomez O., Martinez J., Olivella A., Bannasar M., Puerto B., Gratacos E. Chromosomal anomalies in isolated fetal aberrant right subclavian artery. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2010; 36 (Suppl. 1): 4.
- Gul A., Corbacioglu A., Bakirci I.T., Ceylan Y. Associated anomalies and outcome of fetal aberrant right subclavian artery. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2012; 285: 27–30.
- Rembouskos G., Passamonti U., De Robertis V., Tempesta A., Campobasso G., Volpe G., Gentile M., Volpe P. Aberrant right subclavian artery (ARSA) in unselected population at first and second trimester ultrasonography. *Prenat. Diagn.* 2012; 32: 968–975.
- Willruth A.M., Dwinger N., Ritgen J., Stressig R., Geipel A., Gembruch U., Berg C. Fetal aberrant right subclavian artery (ARSA) — a potential new soft marker in the genetic scan? *Ultraschall Med.* 2012; 33: 114–118.
- Yazicioglu H., Sevkett O., Akin H., Aygun M., Ozyurt O.N., Karahasanoglu A. Aberrant right subclavian artery in Down syndrome fetuses. *Prenat. Diagn.* 2013; 33: 209–213.
- Bataeva R.S. Prenatal diagnosis of aberrant right subclavian artery (ARSA) in unselected population: our own experience. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2017; 50 (Suppl. 1): 101.
- Cao H., Hong L., Hu Y., Huang W., Song X., Xie M. Prenatal diagnosis of fetal aberrant subclavian artery: associated anomalies and perinatal outcome in 104 cases. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2017; 50 (Suppl. 1): 228.
- Markov D., Pavlova E., Atanassova D., Markova I., Markov P. First trimester prenatal diagnosis of aberrant right subclavian artery. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2017; 50 (Suppl. 1): 285.
- Shrim A., Bronshtein M., Khatib N., Beloosesky R. Isolated aberrant right subclavian artery at 14–16 weeks of gestation, association with Down's syndrome. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2017; 50 (Suppl. 1): 76.
- Touzet G.B., Marques Y., Cruz L.S., Clavelli W.A. Prenatal diagnosis and prevalence of aberrant right subclavian artery (ARSA) at second trimester ultrasonography. *Rev. Arg. de Ultrasonido.* 2017; 16 (1): 28–33.
- Song M.J., Han B.H., Kim Y.-H., Yoon S.Y., Lee Y.M., Jeon H.S., Park B.K. Prenatal diagnosis of aberrant right subclavian artery in an unselected population. *Ultrasonography.* 2017; 36 (3): 278–283.
- Paladini D., Sglavo G., Pastore G., Masucci A., D'Armiento M.R., Nappi C. Aberrant right subclavian artery: incidence

- and correlation with other markers of Down syndrome in second-trimester fetuses. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2012; 39: 191–195.
32. Beloosesky R., Shrim A., Steinberg M., Khatib N., Bronshtein M. Isolated aberrant right subclavian artery at 14–16 weeks of gestation and Down syndrome. *J. Clin. Ultrasound.* 2018; 46: 62–63.
33. Jamaer E., Van Mieghem T., Ranzini A. Aberrant right subclavian artery: correlation between fetal and neonatal abnormalities. *Prenat. Diagn.* 2016; 36 (Suppl. 1): 25.
34. Pico H., Mancini J., Lafouge A., Bault J., Gorincour G., Quarello E. Prenatal associated features in fetuses diagnosed with an aberrant right subclavian artery. *Fetal Diagn. Ther.* 2016; 40: 187–194.
35. Sharony R. Chromosomal microarray analysis in fetuses with aberrant right subclavian artery. *Prenat. Diagn.* 2016; 36 (Suppl. 1): 8.
36. Maya I., Kahana S., Yeshaya J., Tenne T., Yacobson S., Agmon-Fishman I., Cohen-Vig L., Levi A., Reinstein E., Basel-Vanagaite L., Sharony R. Chromosomal microarray analysis in fetuses with aberrant right subclavian artery. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2017; 49: 337–341.
37. Svirsky R., Reches A., Brabbing-Goldstein D., Bar-Shira A., Yaron Y. Association of aberrant right subclavian artery with abnormal karyotype and microarray results. *Prenat. Diagn.* 2017; 37: 808–811.
38. Corbacioglu E.A., Kupelioglu L. Prenatal diagnosis of Turner syndrome in a case of isolated aberrant right subclavian artery. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2017; 50 (Suppl. 1): 277.

It's time to include the assessment of the aberrant right subclavian artery as screening test on ultrasound examination at 18–21 weeks of gestation

M.V. Medvedev, A.Yu. Blinov, N.A. Altyinnik, Yu.V. Shatokha

Department of ultrasound and prenatal diagnosis of Federal Government Educational Institution of Additional Professional Education “Institute of improvement of qualification of Federal Medical Biological Agency”, Moscow, Russia

ABSTRACT

Aberrant right subclavian artery (ARSA) is the most common embryologic abnormality of the aortic arch. 3973 fetuses were examined by ultrasound at 12–34 weeks of gestation and 34 fetuses with ARSA (mean gestational age: 20.2 weeks) was identified in our centre. ARSA was assessed in the axial plane on the level of three vessels and trachea view. ARSA was an isolated finding in 19 (55.9%) fetuses and non-isolated in 15 (44.1 %) fetuses. 6 (17.6 %) of these of 34 were aneuploidies: Trisomy 21 was diagnosed in 5 fetuses, Trisomy 18 in 1 fetus. 22q11 microdeletion was detected in 1 fetus. No cases with chromosomal abnormalities were detected in all 19 fetuses with isolated ARSA. Isolated ARSA does not seem to be associated with a significantly increased risk of aneuploidy. When ARSA is identified a detailed anatomy scan should be recommended. An invasive procedure with genetic diagnosis should be discussed when additional ultrasound abnormalities or risk factors for aneuploidy are found. Prenatal ultrasound diagnosis of ARSA based on previously published cases are discussed.

Keywords: fetus, aberrant right subclavian artery, chromosomal abnormalities, Down syndrome, prenatal diagnosis.

Prenatal Diagnosis. 2018. Oct–Dec; 17(4): 299–309

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Медведев М.В., Блинов А.Ю., Алтынник Н.А., Шатоха Ю.В. Пришло время включить изучение правой aberrантной подключичной артерии у плода в протокол скринингового ультразвукового исследования в 18–21 неделю беременности. *Пренат. Диагн.* 2018; 17(4): 299–309. doi: 10.21516/2413-1458-2018-17-4-299-309