

УДК 618.33-007

<http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-4-50-57>

© Козлова О.И., Медведев М.В., 2021 г.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ЭХОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ АНОМАЛИЙ РАЗВИТИЯ СРЕДИННЫХ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА ВО ВТОРОМ ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ

О. И. Козлова*, М. В. Медведев

Академия постдипломного образования Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий, Москва, Россия

Введение. Использование методов объемной эхографии расширяет возможности пренатальной диагностики, позволяет повысить выявляемость аномалий развития головного мозга.

Цель исследования: оценить диагностические возможности эхографии в пренатальной диагностике аномалий развития срединных структур головного мозга во II триместре беременности.

Материалы и методы. В ходе исследования проанализированы результаты обследования 39 пациенток, у плодов которых при проведении пренатальной эхографии обнаружены аномалии развития срединных структур головного мозга.

Результаты исследования. Аномальное изображение или отсутствие изображения полости прозрачной перегородки — информативные признаки аномалий развития срединных структур головного мозга. Для агенезии мозолистого тела всегда характерно наличие косвенных ультразвуковых признаков.

Заключение. Использование методов объемной реконструкции позволяет оптимизировать мультиплоскостное исследование головного мозга плода, повысить дородовую диагностику аномалий развития головного мозга.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, объемная эхография, агенезия мозолистого тела, септо-оптическая дисплазия

*Контакт: Козлова Олеся Ивановна, olesya_poberii@mail.ru

© Kozlova O.I., Medvedev M.V., 2021

DIAGNOSTIC POSSIBILITIES OF VOLUME ULTRASOUND IN PRENATAL DIAGNOSIS OF THE CEREBRAL MIDLINE STRUCTURES ABNORMALITIES IN THE SECOND TRIMESTER OF PREGNANCY

Olesya I. Kozlova*, Michail V. Medvedev

Academy of postgraduate education of the Federal scientific and clinical center of specialized types of medical care and medical technologies, Moscow, Russia

Introduction. The application of the volume ultrasound expands opportunities of prenatal diagnosis and increases the detection of brain abnormalities.

Objective: to assess diagnostic capabilities of ultrasound in prenatal diagnosis of the cerebral midline structures abnormalities in the second trimester of pregnancy.

Materials and methods. 39 women, who had fetuses with cerebral midline structures abnormalities, were included into the study.

Results. Abnormal image or absence of the septum pellucidum are informative signs of the cerebral midline structures abnormalities. Agenesis of the corpus callosum always has indirect ultrasound signs.

Conclusion. The volume ultrasound improves the multiplane fetal brain assessment, prenatal diagnosis of brain abnormalities.

Key words: ultrasound examination, volume ultrasound, agenesis of the corpus callosum, septo-optic dysplasia

*Contact: Kozlova Olesya Ivanovna, olesya_poberii@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Козлова О.И., Медведев М.В. Диагностические возможности пренатальной эхографии в диагностике аномалий развития срединных структур головного мозга во втором триместре беременности // *Лучевая диагностика и терапия*. 2021. Т. 12, № 4. С. 50–57, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-4-50-57>.

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interest.

For citation: Kozlova O.I., Medvedev M.V. Diagnostic possibilities of volume ultrasound in prenatal diagnosis of the cerebral midline structures abnormalities in the second trimester of pregnancy // *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2021. Vol. 12, No. 4. P. 50–57, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-4-50-57>.

Введение. Ультразвуковое исследование (УЗИ) плода входит в комплекс скрининговых методов, используемых во время беременности, и является

одной из наиболее важных составляющих обследования беременной женщины. При проведении УЗИ органов и систем плода возможно выявление боль-

шей части врожденных пороков развития, при этом оценка структур головного мозга крайне важна, так как врожденные пороки развития центральной нервной системы у большинства детей приводят к формированию инвалидности, а в ряде случаев к смертности. Наиболее грубые пороки развития головного мозга имеют эхографические признаки в более ранние сроки и подлежат диагностике уже в первом триместре беременности. Однако значительная часть аномалий развития головного мозга, в том числе и аномалии развития срединных структур, манифестирует позже, что связано с особенностями развития головного мозга в пренатальном периоде, и может быть выявлена не ранее II триместра беременности. Изучение анатомии головного мозга плода в скрининговом режиме во II триместре беременности рекомендуется проводить, используя серию аксиальных срезов. Такой подход к УЗИ головного мозга рекомендован как Международным обществом ультразвука в акушерстве и гинекологии (ISUOG) [1, с. 477], так и Ассоциацией врачей ультразвуковой диагностики в перинатологии и гинекологии [2, с. 19].

Говоря об аномалиях срединных структур мозга в пренатальном периоде, речь, как правило, идет об аномалиях развития полости прозрачной перегородки (ППП), а также мозолистого тела (МТ). Оценка ППП входит в протокол скринингового ультразвукового исследования во II триместре беременности и подлежит обязательной идентификации, согласно рекомендациям, как в нашей стране, так и в странах Европы [2, с. 19; 1, с. 478]. Следует отметить, что в последние годы все чаще обсуждается необходимость скрининговой оценки размеров ППП, так как это имеет большое значение для идентификации плодов с дисгенезией мозолистого тела [3, с. 12]. При этом следует правильно оценивать наличие ППП, не путая ее с ножками мозга, срез через которые расположен несколько ниже, чем оптимальная плоскость для оценки ППП [4, с. 27]. Эмбриологически развитие ППП тесно связано с развитием МТ, поэтому в случае полной агенезии МТ при проведении эхографии ППП не визуализируется. Также отсутствие визуализации ППП характерно для таких серьезных патологий, как септооптическая дисплазия, голопрозэнцефалия, шизэнцефалия, порэнцефалия, выраженная гидроцефалия [5, с. 46].

Спектр аномалий развития МТ достаточно широк. Существуют различные классификации аномалий развития МТ, но, согласно наиболее распространенной, все врожденные аномалии МТ подразделяются на агенезию, которая может быть полной или частичной, а также гипоплазию МТ, когда уменьшается толщина МТ при наличии всех его частей [6, с. 292]. Достаточно часто при отсутствии части МТ используется также термин «дисгенезия», который можно считать синонимом частичной агенезии. При

проведении УЗИ в пренатальном периоде возможна оценка как длины МТ, так и его толщины, а также ширины. Однако наиболее достоверно проведение измерения длины МТ. Оценка МТ не включена в протокол скринингового ультразвукового исследования во II триместре беременности не только у нас в стране, но и в протокол, рекомендованный международной ассоциацией ISUOG. Это обусловлено тем, что визуализация МТ при проведении УЗИ возможна далеко не всегда, так как в аксиальных плоскостях сканирования можно осуществить оценку лишь небольшой его части, а визуализировать все отделы МТ позволяет только использование сагиттальных плоскостей, получение которых в ряде случаев может быть затруднено. В последние годы все большее развитие получают методы объемного сканирования, расширяющие возможности специалистов пренатальной диагностики и позволяющие визуализировать те структуры, которые ранее были доступны лишь при определенных условиях. Использование объемной эхографии позволяет получить среднюю сагиттальную плоскость сканирования, необходимую для визуализации МТ, даже при неудобном для исследования положении плода [7, с. 234]. Тем не менее при проведении УЗИ головного мозга плода в аксиальных плоскостях сканирования аномалии развития МТ могут быть заподозрены при отсутствии визуализации ППП [8, с. 513], оценка которой является обязательной во II триместре беременности. Другим косвенным признаком аномалий развития МТ является увеличение ширины боковых желудочков или вентрикуломегалия [9, с. 5]. При этом обнаружена следующая закономерность: с увеличением срока беременности частота сочетания агенезии МТ с вентрикуломегалией возрастает. По результатам проведенного ретроспективного анализа 54 случаев полной и частичной агенезии МТ у плодов, частота сочетания агенезии с вентрикуломегалией в сроке беременности до 24 недель составила 26,5%, а после 24 недель беременности вентрикуломегалия диагностирована у 74,3% плодов [10, с. 689]. Так как оценка ширины боковых желудочков входит в перечень структур, подлежащих скрининговой ультразвуковой оценке во II триместре беременности [1, с. 481; 11, с. 196], можно говорить о высокой диагностической значимости обнаружения при УЗИ вентрикуломегалии.

При проведении эхографической оценки головного мозга плода оптимально использование стандартизированного подхода, основанного на измерении численных значений основных структур головного мозга и сопоставлении полученных результатов с нормативными показателями, разработанными с учетом срока беременности [11, с. 196]. При этом для получения корректных результатов измерений следует соблюдать ряд требований.

В последние годы все большее развитие получает объемная эхография, различные режимы которой

позволяют улучшить диагностику врожденных пороков развития центральной нервной системы у плода [12, с. 163; 13, с. 167]. Режимы объемной реконструкции позволяют приблизить ультразвуковой метод исследования по диагностической значимости к магнитно-резонансной томографии (МРТ) [14, с. 239]. Широкое внедрение методов объемной реконструкции расширяет наши возможности и позволяет проводить пренатальную диагностику таких патологий, которые ранее не могли быть установлены без использования МРТ. В частности, для установления диагноза септо-оптической дисплазии до рождения ребенка после внедрения методов объемной реконструкции стало возможным проведение оценки зрительных трактов и перекреста [15, с. 571].

Материалы и методы. В ходе проведения исследования проанализированы результаты обследования 39 пациенток, у плодов которых пренатально в ходе УЗИ были обнаружены различные аномалии срединных структур головного мозга. Спектр врожденных пороков и аномалий головного мозга у плодов был представлен агенезией прозрачной перегородки, септо-оптической дисплазией, агенезией МТ. Эхографические исследования проводились на ультразвуковых аппаратах Voluson E8, Voluson E6 (GE) с использованием трансабдоминальных датчиков RAB 4–8 D, трансвагинальных датчиков RIC 6–12 D. Во всех случаях были собраны данные об исходах беременностей, родов, особенностях течения неонатального периода. В случаях прерывания беременности по медицинским показаниям осуществлялось патологоанатомическое исследование, проводилась верификация полученных пренатально данных с результатами патологоанатомических заключений. Пренатально установленные диагнозы были подтверждены.

При проведении УЗИ головного мозга плодов оценка структур головного мозга проводилась с применением стандартизированного подхода [11, с. 196], полученные результаты сравнивались с отечественными нормативными показателями, разработанными с учетом срока беременности [11, с. 197; 16, с. 124; 17, с. 153].

Результаты и их обсуждение. Ультразвуковая диагностика аномалий ППП у плода проводилась в нашем исследовании по трем основным критериям:

- 1) отсутствие изображения ППП;
- 2) расширение ППП свыше 95-го перцентиля нормативных показателей;
- 3) отсутствие изображения стенок ППП.

Подобное разделение по вышеперечисленным критериям выделено в связи с тем, что это удобно с практической точки зрения при проведении УЗИ у плода и характерно для групп с разными нозологическими формами пороков головного мозга.

Аномальное изображение ППП обнаружено у 28 плодов в сроки от 18 до 29 недель беременности. Отсутствие визуализации ППП диагностирова-

но в 17 случаях (60,7%), расширение ППП в 6 случаях (21,4%), отсутствие изображения стенок ППП в 5 случаях (17,9%).

Во всех 17 случаях отсутствия изображения ППП была диагностирована агенезия МТ: полная агенезия обнаружена у 13 (76,5%) плодов, частичная агенезия МТ — в 4 (23,5%) наблюдениях. Срок обнаружения отсутствия изображения ППП колебался от 18 до 28 недель беременности и в среднем составил 23,6 недели. Таким образом, проведенные нами исследования показали, что отсутствие изображения ППП у плода преимущественно обнаруживается при полной агенезии МТ. При этом в ходе проведенного анализа было установлено, что срок обнаружения отсутствия изображения ППП при полной агенезии МТ у плода был меньше (23,2 недели) в сравнении со случаями частичной агенезии МТ (25,5 недели).

Расширение ППП, когда ее ширина превышала 95-й перцентиль нормативных показателей в зависимости от срока беременности (рис. 1), зарегистрировано в 6 случаях. У всех плодов данной группы была диагностирована агенезия МТ, при этом доминировала частичная агенезия МТ (рис. 2) — в 5 (83,3%) из 6 наблюдений. Следует отметить, что срок обнаружения расширения ППП при агенезии МТ значительно отличался от группы плодов с отсутствием изображения ППП — 27,7 и 23,6 недели. По-видимому, это свидетельствует, что расширение ППП у плодов с преимущественно частичной агенезией МТ проявляется позднее — ближе к концу II триместра беременности.

Третью подгруппу аномального изображения ППП составили 5 случаев, в которых было обнаружено отсутствие изображения стенок ее полости. Срок обнаружения отсутствия изображения стенок ППП колебался от 20 до 28 недель беременности и в среднем составил 23,5 недели. В 3 наблюдениях отсутствие изображения стенок ППП не сопровождалось наличием сочетанных аномалий и при наблюдении за развитием детей на первом году жизни не было обнаружено отклонений как в физическом, так и в психомоторном развитии. У 2 из 5 плодов с отсутствием изображения стенок ППП была диагностирована септо-оптическая дисплазия. В первом наблюдении консультативное УЗИ проводилось в 23–24 недели беременности в связи с обнаруженным аномальным изображением ППП у плода. В ходе проведения УЗИ обнаружено отсутствие стенок ППП, а при изучении зрительного перекреста с помощью объемной эхографии диагностирована его гипоплазия, что явилось основанием для установления пренатального диагноза септо-оптической дисплазии. При обследовании головного мозга ребенка после рождения с помощью МРТ была установлена аплазия прозрачной перегородки и гипоплазия зрительных трактов в сочетании с уменьшением зрительных дисков в 2 раза. Ребенок не фиксировал взгляд, отмечалась общая задержка физического и психомоторного развития. Таким обра-

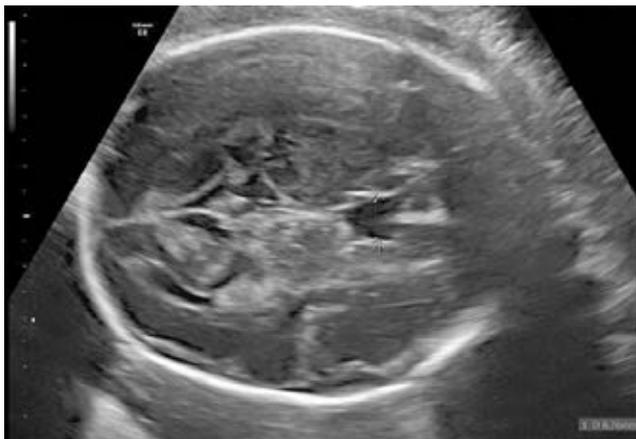


Рис. 1. Аксиальная плоскость сканирования головного мозга плода: расширение полости прозрачной перегородки до 8,76 мм

Fig. 1. Axial view of fetal brain: expansion of the cavum septi pellucidum up to 8,76 mm

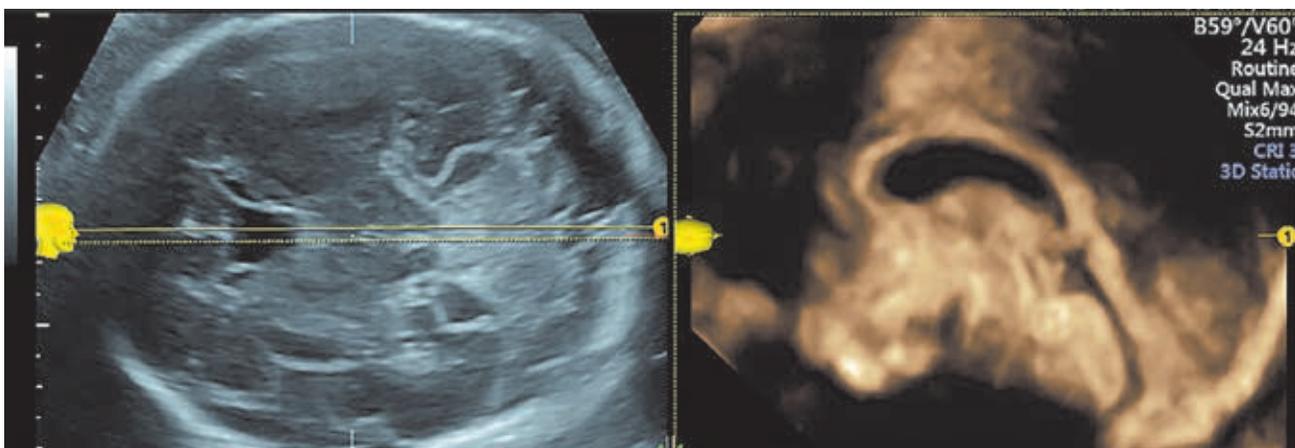


Рис. 2. Режим OmniView, объемная реконструкция средней сагиттальной плоскости у плода с расширением полости прозрачной перегородки: маленькие размеры длины мозолистого тела

Fig. 2. Omni View mode, volumetric reconstruction of the midsagittal view of the fetus with expansion of the cavum septi pellucidum: small corpus callosum sizes

зом, был подтвержден пренатальный диагноз септо-оптической дисплазии.

Во втором из этих случаев пациентка была направлена для проведения консультативной нейросонографии плода с подозрением на голопрозэнцефалию. При проведении УЗИ плода в сроке 20–21 неделя в ходе исследования зарегистрировано отсутствие стенок ППП (рис. 3), выставленный предварительно пренатальный диагноз голопрозэнцефалии был исключен, поскольку в передней трети головного мозга плода отчетливо визуализировалось М-эхо. В ходе применения томографического режима объемной эхографии других сочетанных выраженных изменений структур головного мозга плода выявлено не было (рис. 4), длина МТ соответствовала нормативным значениям для данного срока беременности. В связи с выявленными изменениями для исключения септо-оптической дисплазии был дополнительно использован режим HD Live. В ходе изучения зрительных трактов у плода установлена гипоплазия хиазмы и зрительных трактов — 3,32 мм и 1,37 мм соответственно (рис. 5), что



Рис. 3. Аксиальная плоскость сканирования головного мозга плода: отсутствие изображения стенок полости прозрачной перегородки

Fig. 3. Axial view of fetal brain: non-visualization of the cavum septi pellucidum walls

В ходе проведенного исследования было проанализировано 34 случая агенезии МТ, из них в 20 случаях

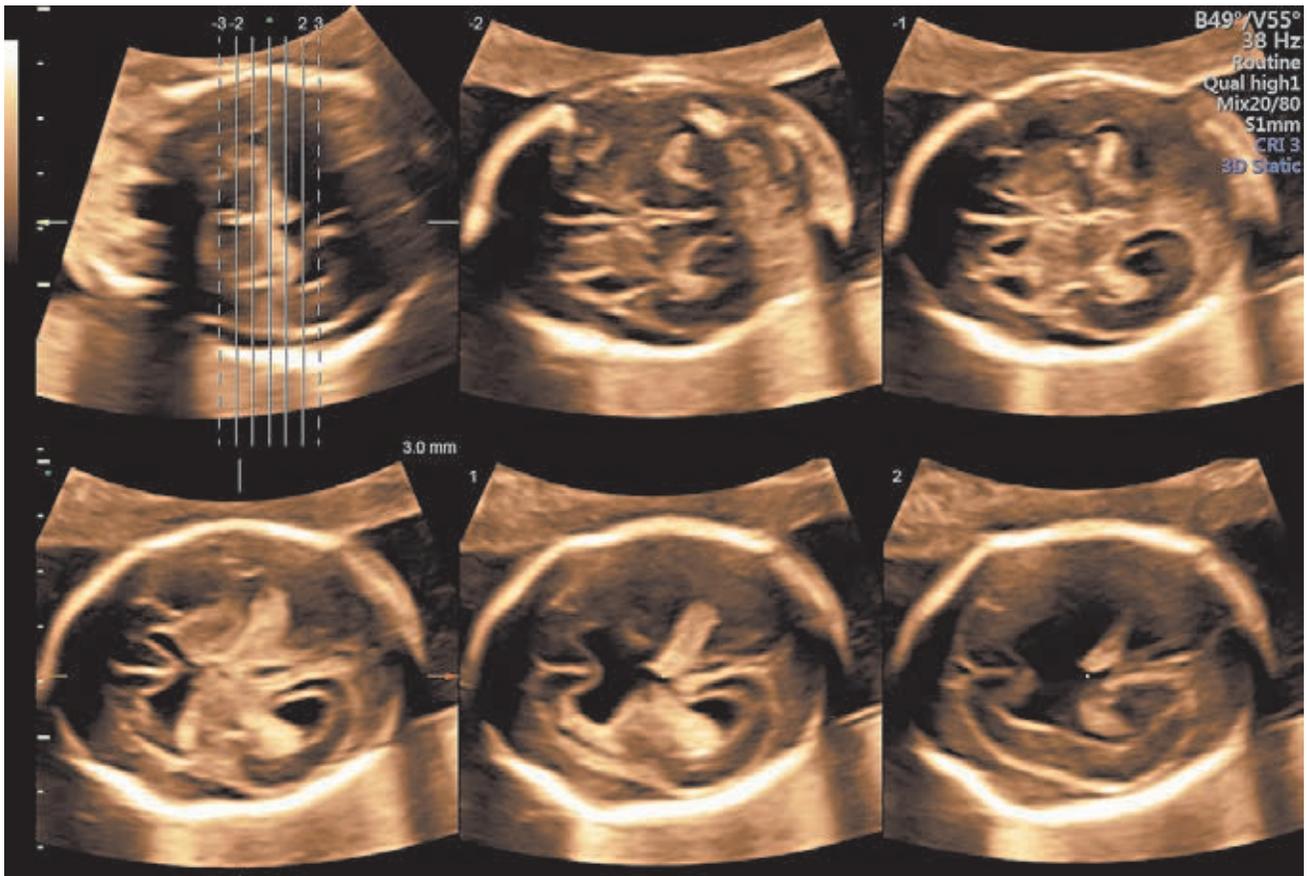


Рис. 4. Томографический режим объемной эхографии: отсутствие стенок полости прозрачной перегородки с наличием срединного М-эхо в передней трети головного мозга плода

Fig. 4. TUI mode: non-visualization of the cavum septi pellucidi walls with midline echo present in the front third

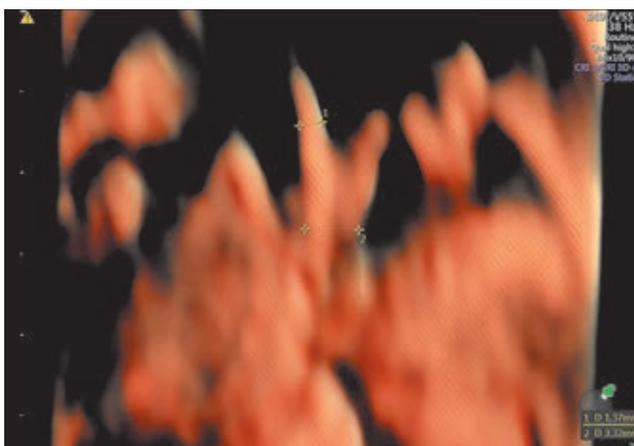


Рис. 5. Режим HD Live: гипоплазия хиазмы (3,32 мм), зрительных трактов (1,37 мм)

Fig. 5. HD Livemode: hypoplasia of the optic chiasma (3,32 mm), optic tracts (1,37 mm)

наблюдалась частичная агенезия МТ, когда МТ визуализировалось, но его длина была менее 5-го перцентилья нормативных значений [16, с. 124]; в 14 случаях была выявлена полная агенезия МТ. Окончательный диагноз устанавливался при оценке среднего сагиттального среза головного мозга плода, полученного с помощью объемной эхографии (рис. 6).

Срок обнаружения пренатального диагноза агенезии МТ варьировал в наших исследованиях от 18

до 28 недель и в среднем составил 23,6 недели беременности. При этом в случаях полной агенезии МТ средний срок диагностики был меньше и составил 23,2 недели, а при частичной агенезии МТ — 25,5 недель беременности.

В ходе исследования проведен анализ объемных изображений головного мозга плодов с целью обнаружения и оценки косвенных признаков, позволяющих заподозрить агенезию МТ. Аномальное изображение ППП обнаружено у 23 (67,7%) из 34 плодов. При полной агенезии МТ у всех 14 (100%) плодов ППП была аномальной, что преимущественно заключалось в отсутствии ее изображения (рис. 7), только в одном случае отмечено значительное расширение ППП. При частичной агенезии МТ аномальное изображение ППП зарегистрировано только в половине случаев — у 9 (45%) из 20 плодов: у 4 из них ППП не визуализировалась, а у 5 плодов зарегистрировано ее расширение и аномальная форма.

Параллельный ход лобных рогов боковых желудочков (рис. 7) зарегистрирован более чем в половине наших наблюдений (55,8%): при полной форме агенезии в 71,4% случаев, при частичной агенезии — у 9 (45%) из 20 плодов.

Смещение и расширение III желудочка (рис. 8) обнаружено только у 5 (14,7%) из 34 плодов, только у плодов с полной агенезией МТ в 5 (35,7%) из 14 слу-



Рис. 6. Средняя сагиттальная плоскость сканирования у плода с полной агенезией мозолистого тела

Fig. 6. Midsagittal view in the fetus with complete agenesis of the corpus callosum



Рис. 7. Отсутствие полости прозрачной перегородки, параллельный ход лобных рогов боковых желудочков у плода с полной агенезией мозолистого тела

Fig. 7. Absence of the cavum septi pellucidi, parallel stroke of the frontal horns of the lateral ventricles

чаев. Таким образом, смещение и расширение III желудочка не является эффективным признаком в обеспечении пренатальной диагностики агенезии МТ.

Признак трех линий (рис. 9), обусловленный отсутствием визуализации ППП и увеличением расстояния между полушариями, обнаружен нами только в случаях полной агенезии МТ при отсутствии смещения и расширения III желудочка, то есть у 9 (26,5%) из 34 плодов.

Наиболее частым из косвенных признаков агенезии МТ была зарегистрирована вентрикуломегалия: у 25 (73,5%) из 34 плодов, в том числе в 11 (78,5%) из 14 случаев полной агенезии МТ и у 14 (70%) из 20 плодов с частичной агенезией МТ. Следует особо подчеркнуть, что в наших исследованиях было установлено обязательное наличие косвенных признаков агенезии МТ у всех плодов вне зависимости от формы этого порока. Хотя частота регистрации



Рис. 8. Аксиальная плоскость сканирования головного мозга плода с полной агенезией мозолистого тела, смещение и расширение III желудочка (стрелка)

Fig. 8. Axial view of fetal brain with complete agenesis of the corpus callosum, displacement and expansion of the III ventricle (arrow)



Рис. 9. Признак трех линий у плода с полной агенезией мозолистого тела

Fig. 9. Sign of three lines in the fetus with complete agenesis of the corpus callosum

косвенных признаков при полной агенезии МТ отличалась от частоты регистрации признаков при частичной агенезии.

По полученным нами результатам, при полной агенезии МТ высокой частотой регистрации обладают такие признаки, как anomальное изображение ППП (100%), вентрикуломегалия (78,5%), параллельный ход лобных рогов боковых желудочков (71,4%), каплевидная форма боковых желудочков (71,4%), признак трех линий (64,3%). Таким образом, с наибольшей частотой при полной агенезии МТ регистрируется признак anomального изображения ППП. Считавшийся ранее классический признак увеличения и смещения III желудочка обладает достаточно низкой частотой регистрации — 35,7%.

Диагностика частичной агенезии МТ обычно вызывает больше трудностей, что связано с меньшим количеством косвенных признаков, характерных для этой аномалии, а также с меньшей частотой встречаемости косвенных признаков при проведении УЗИ головного мозга плода: вентрикуломегалия в нашем исследовании обнаружена у 70,0% плодов, аномальное изображение ППП — у 45%, параллельный ход лобных рогов боковых желудочков — у 45%, каплевидная форма боковых желудочков зарегистрирована у 20% плодов. Сравнительные данные частоты регистрации косвенных эхографических признаков полной и частичной агенезии МТ представлены в таблице.

обнаружить отклонения от нормальной ультразвуковой картины. Своевременное выявление косвенных признаков полной и частичной агенезии МТ позволяет сформировать показания к проведению расширенного исследования головного мозга и осуществить диагностику агенезии МТ при ее наличии.

Заключение. Проведенный нами анализ диагностированных пороков головного мозга у плодов во II триместре беременности продемонстрировал высокую информативность мультиплоскостного сканирования, приближающуюся к информативности МРТ. В ходе проведенного исследования убедительно доказано, что использование методов объемной реконструкции позволяет оптимизировать мульти-

Т а б л и ц а

Сравнительные данные частоты регистрации косвенных эхографических признаков полной и частичной агенезии мозолистого тела

Table

Comparative data of indirect echographic signs recording frequency of complete and partial agenesis of the corpus callosum

Признак	Частота регистрации	
	полная агенезия	частичная агенезия
Вентрикуломегалия	78,5	70,0
Аномальное изображение полости прозрачной перегородки	100,0	45,0
Параллельный ход лобных рогов боковых желудочков	71,4	45,0
Каплевидная форма боковых желудочков	71,4	20,0
Признак трех линий	64,3	0
Расширение и смещение III желудочка	35,7	0

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что ультразвуковая картина при полной агенезии МТ может существенно отличаться от изображения головного мозга плода при частичной агенезии МТ. При этом соблюдение стандартизированного подхода для ультразвуковой оценки структур головного мозга плода во II триместре беременности с измерением численных значений основных структур головного мозга позволяет более качественно оценить развитие головного мозга плода и своевременно

плоскостное изучение головного мозга. Безусловно, применение МРТ остается «золотым стандартом» для диагностики аномалий развития головного мозга и установления окончательного диагноза. Однако, учитывая ряд ограничений использования данного метода диагностики, широкое внедрение более доступных методов объемной эхографии в практическую деятельность специалистов пренатальной диагностики позволяет повысить процент дородовой диагностики аномалий развития головного мозга.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Malinger G., Paladini D., Haratz K.K., Monteagudo A., Pilu G., Timor-Tritsch I.E. ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic examination of the fetal central nervous system. Part 1: performance of screening examination and indications for targeted neurosonography // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2020. Vol. 56. P. 476–484. doi: 10.1002/uog.22145.
2. Медведев М.В. «Сверим наши часы». II. Протокол второго скринингового ультразвукового исследования в 18–21 неделю беременности // *Пренатальная диагностика.* 2014. Т. 13, № 1. С. 15–23. [Medvedev M.V. «Check our watches». II. Protocol of ultrasound screening examination at 18–21 weeks of gestation // *Prenatal Diagnosis.* 2014. Vol. 13, No. 1, pp. 15–23 (In Russ.)].
3. Herrera M., Rebolledo M., Arenas J. Increasing size of the cavum septi pellucidum: sign of midline anomalies of the fetal brain // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2015. Vol. 46, Suppl. 1. P. 1–53.
4. Callen P.W., Callen A.L., Glenn O.A., Toi A. Columns of the fornix, not to be mistaken for the cavum septi pellucidum on prenatal sonography // *J. Ultrasound Med.* 2008. Vol. 27. P. 25–31. doi: 10.7863/jum.2008.27.1.25.
5. Malinger G., Lev D., Kidron D., Heredia F., Hershkovitz R., Lerman-Sagie T. Differential diagnosis in fetuses with absent septum pellucidum // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2005. Vol. 25, No. 1. P. 42–49. doi: 10.1002/uog.1787.
6. Paul L.K., Brown W.S., Adolphs R., Tyszka J.M., Richards L.J., Mukherjee P., Sherr E.H. Agenesis of the corpus callosum: genetic, developmental and functional aspects of connectivity // *Nat. Rev. Neurosci.* 2007. Vol. 8, No. 4. P. 287–299. doi: 10.1038/nrn2107.
7. Pilu G., Ghi T., Carletti A., Segata M., Perolo A., Rizzo N. Three-dimensional ultrasound examination of the fetal central nervous system // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2007. Vol. 30, No. 2. P. 233–245. doi: 10.1002/uog.4072.
8. Volpe P., Paladini D., Resta M., Stanziano A., Salvatore M., Quarantelli M., De Robertis V., Buonadonna A.L., Caruso G., Gentile M. Characteristics, associations and outcome of partial agenesis of the corpus callosum in the fetus // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2006. Vol. 27, No. 5. P. 509–516. doi: 10.1002/uog.2774.
9. D'Addario V. Fetal mild ventriculomegaly: still a challenging problem // *J. Perinat. Med.* 2015. Vol. 43, No. 1. P. 5–9. doi: 10.1515/jpm-2014-0280.
10. Paladini D., Pastore G., Cavallaro A., Massaro M., Nappi C. Agenesis of the fetal corpus callosum: sonographic signs change with advancing gestational age // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2013. Vol. 42. P. 687–690. doi: 10.1002/uog.12506.
11. Козлова О.И., Медведев М.В. Стандартизированный подход к биометрической оценке основных структур головного мозга плода при скрининговом

- ультразвуковом исследовании во II триместре беременности // *Пренатальная диагностика*. 2015. Т. 14, № 3. С. 196–198 [Kozlova O.I., Medvedev M.V. Standardized approach to biometric assessment of major fetal brain structures in screening ultrasound in the II trimester of pregnancy // *Prenatal Diagnosis*. 2015. Vol. 14, No. 3. P. 196–198 (In Russ)].
12. Rizzo G., Carponi A., Pietrolucci M.E., Capece A., Aiello E., Mammarella S., Arduini D. An algorithm based on Omni View technology to reconstruct sagittal and coronal planes of the fetal brain from volume datasets acquired by three-dimensional ultrasound // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2011. Vol. 38, No. 2. P. 158–164. doi: 10.1002/uog.8959.
 13. Salman M.M., Twining P., Mousa H., James D., Momtaz M., Aboulghar M., El-Sheikhah A., Bugg G.J. Evaluation of offline analysis of archived three-dimensional volume datasets in the diagnosis of fetal brain abnormalities // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2011. Vol. 38. P. 165–169. doi: 10.1002/uog.8921.
 14. Muresan D., Roxana P., Stamatian F., Rotar I.C. The use of modern ultrasound tridimensional techniques for the evaluation of fetal cerebral midline structures — a practical approach // *Med. Ultrason.* 2015. Vol. 17, No. 2. P. 235–240. doi: 10.11152/mu.2013.2066.172.dm1.
 15. Bault J.P., Salomon L.J., Guibaud L., Achiron R. Role of three-dimensional ultrasound measurement of the optic tract in fetuses with agenesis of the septum pellucidum // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2011. Vol. 37. P. 570–575. doi: 10.1002/uog.8847.
 16. Козлова О.И. Нормативные значения длины мозолистого тела у плода во II триместре беременности // *Медицинская визуализация*. 2015. № 6. С. 121–124 [Kozlova O.I. Normal range of the length of the fetal corpus callosum in the second trimester of pregnancy // *Medical visualization*. 2015. No. 6. P. 121–124 (In Russ.)].
 17. Медведев М.В., Козлова О.И. Нормативные показатели ширины полости прозрачной перегородки у плода во II триместре беременности // *Пренатальная диагностика*. 2016. Т. 15, № 2. С. 151–154 [Medvedev M.V., Kozlova O.I. Normal range of fetal cavum septum pellucidum in the second trimester of pregnancy // *Prenatal Diagnosis*. 2016. Vol. 15, No. 2. P. 151–154 (In Russ.)]. doi: 10.21516/2413-1458-2016-15-2-151-154.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 23.11.2021 г.

Вклад авторов:

Вклад в концепцию и план исследования: О.И.Козлова, М.В.Медведев. Вклад в сбор данных: О.И.Козлова, М.В.Медведев. Вклад в анализ данных и выводы: О.И.Козлова, М.В.Медведев. Вклад в подготовку рукописи: О.И.Козлова.

Сведения об авторах:

Козлова Олеся Ивановна — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры ультразвуковой и пренатальной диагностики Академии постдипломного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»; 125371, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 91; врач ультразвуковой диагностики ООО МЦ Медика; 620014, г. Екатеринбург, ул. Радищева, д. 33; e-mail: olesya_poberii@mail.ru; ORCID 0000-0002-3138-2764; SPIN-код: 2961-2883; **Медведев Михаил Васильевич** — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры ультразвуковой и пренатальной диагностики Академии постдипломного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»; 125371, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 91; врач ультразвуковой диагностики ООО «КДФ-Москва»; 127006, г. Москва, Долгоруковская ул., д. 17, стр. 1, офис 1; e-mail: mmedved@list.ru; ORCID 0000-0003-2310-3216; SPIN-код: 3891-2408.

БИБЛИОТЕКА ЖУРНАЛА «ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА И ТЕРАПИЯ»



Руководство для врачей предназначено для подготовки врачей-лучевых диагностов и врачей-клиницистов по вопросам современных подходов к получению и анализу лучевых изображений, в соответствии с критериями, принятыми в международной клинической практике, а также требованиями, предъявляемыми к формированию структурированных отчетов. Такой подход обеспечивает повышение качества выполняемых исследований, интерпретации изображений и достоверности заключений, а также способствует улучшению междисциплинарной коммуникации. Настоящее издание является логическим продолжением руководств для врачей «Современные стандарты анализа лучевых изображений» (2017), «Современные классификации RADS и принципы построения заключения» (2018), «Современные стандарты анализа лучевых изображений и принципы построения заключения» (2019), «Современные стандарты анализа лучевых изображений и алгоритмы построения заключения» (2020) и «Современные стандарты

лучевых исследований и принципы построения заключений» (2021). При его подготовке были использованы материалы, обсуждавшиеся на одноименной Международной ежегодной телеконференции 15 декабря 2021 г. Санкт-Петербург.

Руководство для врачей «Современные стандарты анализа лучевых изображений и принципы построения заключения. Том VI» может использоваться для подготовки в системе последипломного и дополнительного профессионального образования, а также в системе ОМС и ДМС для контроля качества оказываемой медицинской помощи.

Приобрести книгу можно

по тел.: тел. +7 (812) 956-92-55 и на сайте издательства <https://www.bmoc-spb.ru/>