

РОЛЬ ПОВТОРНЫХ МРТ ПЛОДА В ПРЕНАТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ

Коростышевская А.М.¹, Стрижаков Г.А.², Халиков А.Д.³

1 – ФГБУН Институт «Международный томографический центр» СО РАН. г. Новосибирск, Россия.

2 – ООО «Клиника Эксперт Воронеж». г. Воронеж, Россия.

3 – Клиника «Скандинавия», Санкт-Петербургский государственный университет. г. Санкт-Петербург, Россия.

Цель исследования. Изучить сроки проведения, нозологическую структуру и роль повторных МРТ в диагностике широкого спектра внутриутробной патологии.

Материалы и методы. Ретроспективно проанализированы данные первичных и повторных МРТ плода (изображения в DICOM форматах), сопровождаемые результатами МРТ и предшествующих УЗ-исследований, выполненных по клиническим показаниям во втором и третьем триместрах в двух независимых крупных диагностических центрах: Международном Томографическом Центре СОРАН г. Новосибирска и Клинике «Скандинавия», г. Санкт-Петербург, СПб ГБУЗ «ЦПСИР» – всего 993 исследования. Проведена оценка частоты встречаемости, сроков проведения и нозологической структуры повторных МРТ плода, интервальный промежуток между обследованиями, изучен дополнительный вклад повторного обследования в формирование окончательного пренатального диагноза.

Результаты. По данным нашего исследования повторно МРТ плода проводятся только в 1,3% случаев. Наиболее часто встречающийся и эффективный интервал между МРТ обследованиями плода составил 5-8 недель (среднее значение 5,25 недель), средний срок проведения повторного обследования – чуть менее 30 недель. Все случаи дополнительных образований как головного мозга, так и брюшной полости, патологии грудной клетки, а также аномалии кортикального развития и мозжечка являются наиболее частым и весомым основанием для проведения повторных МРТ. Наиболее значимый вклад повторных МРТ плода заключается не столько в редких случаях смены диагноза относительно первичной МРТ (6/43), а сколько в высокой частоте определения сопутствующей патологии (20/43), а также динамики ранее выявленных изменений (19/43), которые влияют на постнатальную тактику (20/43).

Обсуждение. Наиболее значимый вклад повторных МРТ плода заключается в высокой частоте определения сопутствующей патологии, динамики ранее выявленных изменений, а также уточнения диагноза, установленного при первичной МРТ, в связи с большей точностью результатов исследования в третьем триместре.

Заключение. Повторные МРТ плода играют важную роль в пренатальной диагностике широкого спектра внутриутробной патологии.

Ключевые слова: МРТ, плод, пренатальная диагностика, повторная МРТ плода.

Контактный автор: Коростышевская А.М., email: koro@tomo.nsc.ru

Для цитирования: Коростышевская А.М., Стрижаков Г.А., Халиков А.Д. Роль повторных МРТ плода в пренатальной диагностике. REJR 2025; 15(3):142-154. DOI: 10.21569/2222-7415-2025-15-3-142-154

Статья получена: 09.01.25

Статья принята: 30.10.25

THE ROLE OF REPEATED FETAL MRI IN PRENATAL DIAGNOSIS

Korostyshevskaya A.M.¹, Strizhakov G.A.², Khalikov A.D.³

1 – International Tomography Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Novosibirsk, Russia.

2 – Expert Clinic Voronezh. Voronezh, Russia.

3 – Scandinavia Clinic, Saint Petersburg State University. Saint Petersburg, Russia.

Purpose. To study the timing, nosological structure and the role of repeated MRI in the diagnosis of a wide range of intrauterine pathology.

Materials and methods. The data of primary and repeated MRI of the fetus (images in DICOM formats) were retrospectively analyzed, accompanied by the results of MRI and previous ultrasound studies performed according to clinical indications in the second and third trimesters in two independent large diagnostic centers: the International Tomography Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences in Novosibirsk and the “Scandinavia Clinic”, St. Petersburg, Saint-Petersburg State Budgetary Health Care Institution “Center for Family Planning and Reproduction” – 993 studies in total. The frequency of occurrence, timing and nosological structure of repeated fetal MRI, the interval between examinations were assessed, and the additional contribution of repeated examination to the formation of the final prenatal diagnosis was studied.

Results. According to our study, repeated fetal MRI is performed only in 1.3% of cases. The most common and effective interval between fetal MRI examinations was 5-8 weeks (average 5.25 weeks), the average time for repeat examination was just under 30 weeks. All cases of additional formations, both in the brain and in the abdominal cavity, pathology of the chest, as well as anomalies of cortical development and the cerebellum are the most common and justified reason for repeat MRI. The most significant contribution of repeated fetal MRI is not so much in the rare cases of a change in diagnosis relative to primary MRI (6/43), but in the high frequency of the concomitant pathology detection (20/43), as well as the dynamics of previously identified changes (19/43), which influence on postnatal tactics (20/43).

Discussion. The most significant contribution of repeated fetal MRI is the high frequency of detection of concomitant pathology, the dynamics of previously identified changes, as well as clarification of a primary MRI diagnosis due to improve the accuracy of the results in the third trimester.

Conclusion. Repeated fetal MRI play an important role in the prenatal diagnosis of a wide range of intrauterine pathology.

Keywords: MRI, fetus, prenatal diagnosis, repeated fetal MRI.

Corresponding author: Korostyshevskaya A.M., e-mail: koro@tomo.nsc.ru

For citation: Korostyshevskaya A.M., Strizhakov G.A., Khalikov A.D. The role of repeated fetal MRI in prenatal diagnosis. REJR 2025; 15(3):142-154. DOI: 10.21569/2222-7415-2025-15-3-142-154.

Received: 09.01.25

Accepted: 30.10.25

В настоящее время МРТ плода активно применяется в пренатальной диагностике широкого спектра врожденной патологии. ISUOG в 2017 году опубликовало рекомендации, где прописаны условия и показания к проведению МРТ плода во 2 и 3 триместрах с указанием нозологий, которые по шкале от 0 (не требуется) до 7 (обязательно) требуют МРТ верификации [1,2]. В 6 и 7 баллов по этой шкале оценена необходимость проведения МРТ при аномалиях задней черепной ямки, мозолистого тела и диафрагмальных грыжах, микроцефалии, изолированной вентрикуломегалии соответственно (рис. 1) [3].

ствующую патологию не всегда удастся даже с помощью двух методов – ультразвукового исследования (УЗИ) и МРТ. Отдельные виды патологии, такие как аномалии кортикального развития и СОД (септо-оптическая дисплазия) возможно определить только в третьем триместре, выявленные на ранних сроках образования шеи, лица и грудной полости в третьем триместре могут вызвать обструкцию верхних дыхательных путей плода и потребовать повторного обследования для определения тактики родоразрешения, интранатальной или ранней неонатальной хирургической коррекции. Кроме того, само внутриутробное развитие вносит свои кор-

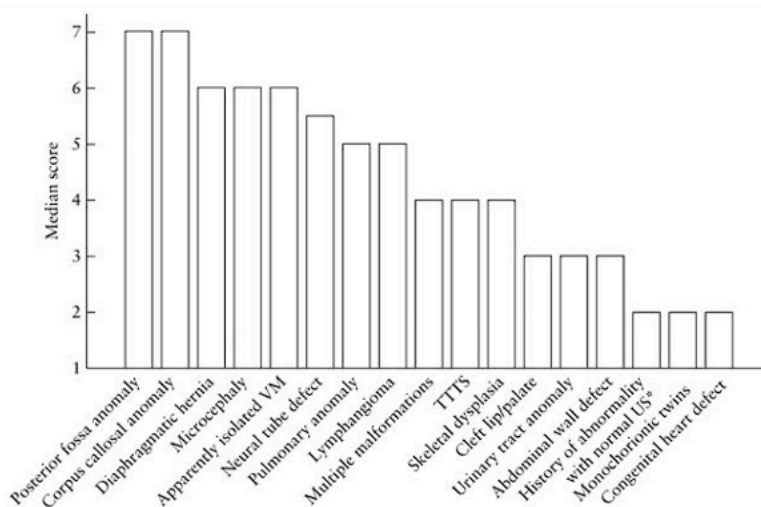


Рис. 1 (Fig. 1)

Рис. 1. Диаграмма.

Результаты опроса ISUOG по показаниям для магнитно-резонансной томографии (МРТ) плода, оцененные по шкале от 0 (МРТ плода не показана) до 7 (определенное показание для МРТ плода).

Fig. 1. Diagram.

Results of ISUOG survey on indications for fetal magnetic resonance imaging (MRI), rated on a scale from 0 (fetal MRI not at all indicated) to 7 (definitely an indication for fetal MRI.)

Во многих мультицентровых исследованиях и руководствах по магнитно-резонансной томографии (МРТ) плода утверждается, что информативность исследования, проведенного в 3-м триместре существенно выше, чем во втором, благодаря меньшей двигательной активности плода, большим размерам анатомических структур, возможности использования дополнительных импульсных последовательностей и 3Т томографов [4,5]. Но, как правило, МРТ плода с целью определения порока развития и необходимости прерывания беременности проводится до 22-23 недель беременности, когда определить все особенности порока и сопут-

рективы в трансформацию патологических изменений, которые могут как полностью редуцироваться, так и значительно прогрессировать к рождению ребенка, а потому требуют наблюдения в динамике. Об этом свидетельствует одиночное исследование 2022 г., посвященное анализу 18 повторных МРТ плода (которые составили менее 5% от всех пренатальных МРТ), которое показало, что 9 (50%) из них не добавили дополнительной информации, 2 (11,1%) показало нормальное развитие плода, у 5 (27,8%) повторное МРТ определило прогрессию, а у 2 (11,1%) – регресс ранее выявленных изменений [6].

Насколько нам известно, других более

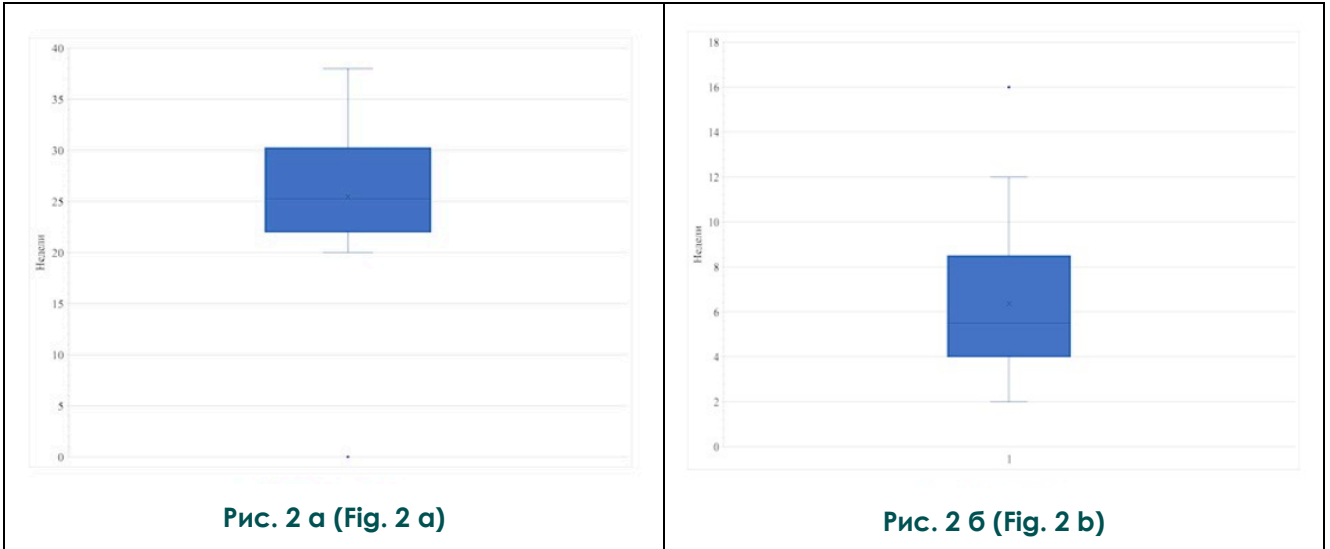


Рис. 2. Диаграммы.

а – Сроки проведения повторных МРТ плода, б – интервал между первичными и повторными МРТ плода.

Fig. 2. Diagrams.

a – Timing of repeat fetal MRI, b – interval between primary and repeat fetal MRI.

масштабных исследований роли повторных МРТ плода в уточнении ранее установленного диагноза, а также влияния его результатов на постнатальную тактику на сегодняшний день не существует. При этом хорошо известно, что повторные МРТ при беременности хоть и достаточно редко, но проводятся в случаях: наблюдения за особо ценной беременностью, не совсем ясной картины порока развития при обследовании во 2 триместре или при позднем впервые выявленном пороке, вероятности прогрессирования ранее выявленной патологии, необходимости получения актуальной к моменту родов информации о состоянии плода для определения тактики родоразрешения и своевременной постнатальной коррекции порока, при контроле выполненной плоду инвазивной процедуры или операции (коррекции порока). С учетом экономической затратности и трудности проведения повторных МРТ на поздних сроках для беременной (из-за синдрома нижней полой вены) возникла необходимость оценки эффективности подобных исследований, определения более четких сроков и показаний к их проведению.

Цель исследования.

Ретроспективно изучить сроки проведения, нозологическую структуру и роль повторных МРТ в диагностике широкого спектра внутриутробной патологии.

Материалы и методы.

В исследование включена база ранее

проведенных МРТ-исследований плодов, выполненных по клиническим показаниям после УЗ-обследования во втором и третьем триместрах в двух независимых крупных диагностических центрах: Международном Томографическом Центре СОРАН г. Новосибирска в период с 2008 по октябрь 2024 года – 950 исследований; Клинике «Скандинавия», г. Санкт-Петербург, СПб ГБУЗ «ЦПСИР» с 2013 по октябрь 2024 года – 43 исследования. Исследования были проведены двумя независимыми радиологами экспертного класса, специализирующимися на пренатальной МРТ диагностике, с опытом работы около 20 лет. МРТ плода проводились на 1,5T Achieva, 1,5T Ingenia до 25 недели гестации (НГ) и на 3T Ingenia после 25 НГ, также на 3T Discovery 750W. Проведен анализ частоты встречаемости, сроков проведения и нозологической структуры повторных МРТ плода, интервальный промежуток между обследованиями. На основе результатов МРТ плода проведена оценка дополнительного вклада повторного обследования в формирование окончательного пренатального диагноза в каждой из выделенных основных групп внутриутробных патологий. На основании регистрации случаев изменения основного диагноза, выявленных дополнительной и сопутствующей патологий, динамики развития и значимости выявленных изменений для определения тактики по данным повторной внутриутробной МРТ, проведена оценка ее

эффективности, в том числе в зависимости от интервалов между двумя обследованиями, которые были разделены на три группы: 2-4 НГ, 5-8 НГ и более 8 НГ.

Результаты.

В результате автоматизированной обработки базы данных частота встречаемости повторных МРТ плода среди всех внутриутробных МРТ-исследований в клинике «Скандинавия» (г. Санкт-Петербург), СПб ГБУЗ «ЦПСИР» с 2013 по 2024 г. составила 1,4%, в МТЦ СО РАН (г. Новосибирск) с 2008 по 2024 г. – 1,2% (всего 43 наблюдения). Средний срок выполнения первичного МРТ-обследования в общей выборке составил 23,5 НГ (20-35 НГ), повторного обследования – 29,8 НГ (23-38 НГ), средний интервал между обследованиями – 6,3 НГ (2-16 НГ). Малый интервал между обследованиями (2-4 НГ) встретился в примерно в 1/3 случаев (13 наблюдений), средней длительности интервал (5-8 НГ) встретился в 44% случаев (19 наблюдений), длительные интервалы (более 8 НГ), наблюдались в 22,7% случаев (10 наблюдений). В одном случае интервал составил 16 НГ (с 21 по 37 НГ), исследование было проведено для уточнения причины асимметрии боковых желудочков с определением на повторном МРТ субэпендимальной кисты, которая на первичном МРТ не определялась (рис. 2).

В нашей выборке больше половины повторных обследований (25-75 центиль) было проведено именно на сроках от 22-30.2 НГ с интервалом от первичного МРТ 4-8.5 НГ. Действительно, если считать, что первичная МРТ плода чаще всего проводится на сроках 21-23 НГ (после второго УЗ-скрининга), то повторное обследование через 1,5-2 месяца, в 27-31 НГ, кажется нам оптимальным в большинстве случаев. Такой интервал позволит определить динамику процесса, а также избежать синдрома нижней полой вены во время обследования для беременной на поздних сроках. Однако, конечно, решение о сроках и необходимости повторной МРТ определяется на контрольном УЗИ, которое в третьем триместре обычно проводится в промежутке от 30-32 недель беременности.

В приведенном на рис. 3 анализе распределения нозологий по срокам динамического МРТ наблюдения складывается впечатление об отсутствии каких-либо закономерностей, отработанных стандартов МРТ-наблюдения за разными видами внутриутробной патологии.

При качественной оценке эффективности повторной МРТ в зависимости от интервального промежутка между обследованиями

обнаружилось, что наибольшее количество изменений диагноза произошло в третьей группе (интервал более 8 НГ). Почти в половине случаев дополнительную информацию к первичной МРТ предоставляют повторные МРТ и с меньшими интервалами между обследованиями (2-8 НГ). Однако при статистическом анализе достоверных различий эффективности повторной МРТ в зависимости от интервального промежутка от первичного обследования выявлено не было ($p > 0.2$). Предварительно полученные данные требуют дальнейшего уточнения на больших выборках с учетом нозологических особенностей развития и сроков выявленной внутриутробной патологии.

В результате структурного нозологического анализа выборки определены патологии, при которых наиболее часто проводилось повторное МРТ-исследование. Проанализирована также встречаемость повторных МРТ при более редких внутриутробных патологических состояниях (рис. 3). Результаты полностью согласуются с рекомендациями ESUOG, где данные виды патологий оценены от 5-7 баллов по степени необходимости проведения МРТ (рис. 1). Таким образом, данную шкалу можно использовать для оценки необходимости верификации данного перечня врожденной патологии с помощью не только первичных, но и повторных МРТ.

Проведен анализ повторных МРТ с определением количества случаев: изменения диагнозов, установленных при первичной МРТ; получения дополнительных данных и/или сопутствующей патологии; динамических изменений ранее выявленной патологии. В том числе проанализированы случаи, в которых повторная МРТ не внесла дополнительной информации и/или не повлияла на определение постнатальной тактики. Отдельно проанализирован вклад МРТ в зависимости от интервального промежутка между первичной и повторной МРТ (табл. №1).

Заслуживают внимания случаи, в которых повторные МРТ плода в третьем триместре позволили полностью изменить пренатальный диагноз и/или повлиять на постнатальную тактику. Это все случаи дополнительных образований как головного мозга (гамартома пластинки четверохолмия, тератома ЗЧЯ), так и брюшной полости (тератома), патологии грудной клетки (бронхогенная киста, лобарная эмфизема, экстралобарная и лобарная легочная секвестрация), а также аномалии кортикального развития и мозжечка. Таким образом, по нашим данным именно данные группы патологий являются весомым основанием для проведения по-

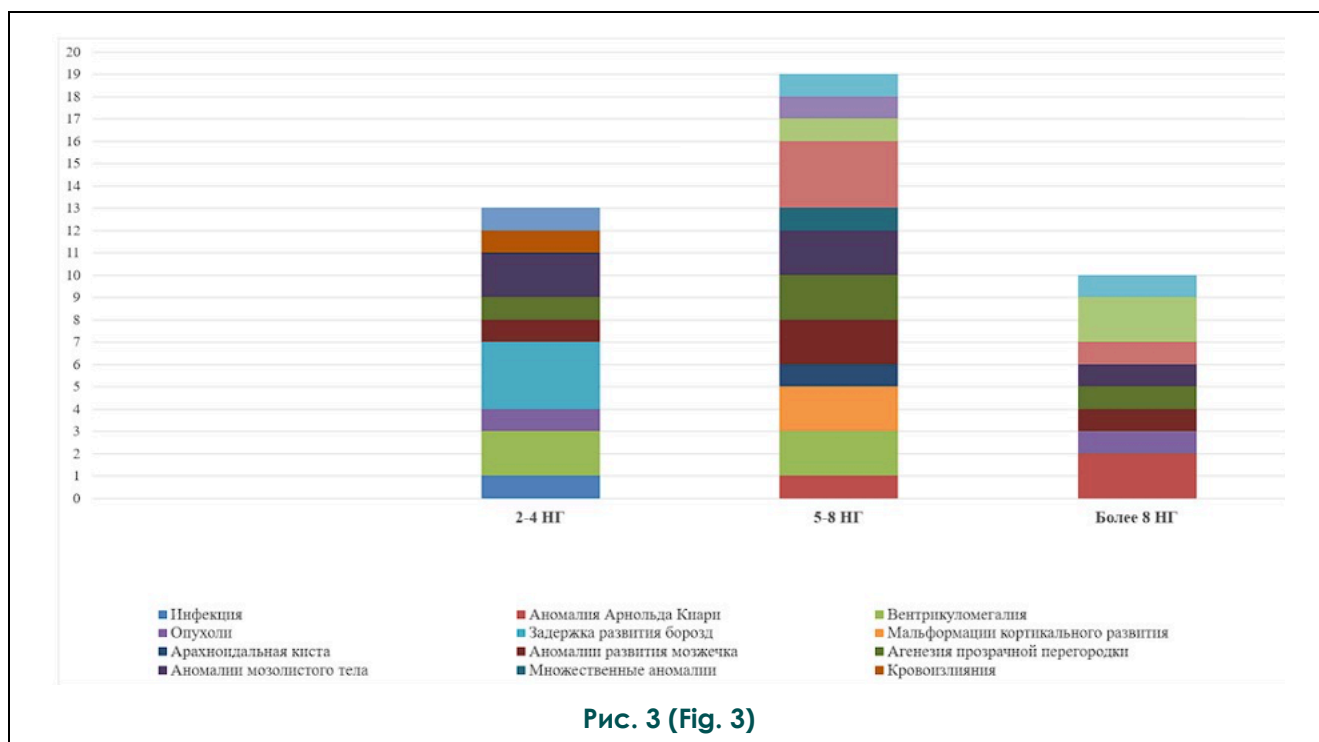


Рис. 3 (Fig. 3)

Рис. 3. Диаграмма.

Количество проведенных повторных МРТ-исследований в различных нозологических группах.

Fig. 3. Diagram.

Number of repeated MRI scans performed in different nosological groups.

вторной МРТ, так как она позволила изменить диагноз или внести в него существенную информацию о динамике ранее выявленных изменений, которые оказываются в этих ситуациях принципиально важными для постановки диагноза и определения постнатальной тактики. Конечно, судить о закономерностях дополняющей роли повторной МРТ по такой небольшой выборке затруднительно, также как мы осознаем нозологическую особенность базы данных, которую мы анализировали. Однако некоторые выявленные нами закономерности кажутся достаточно универсальными и соотносятся с рекомендациями ESUOG по проведению первичной МРТ плода.

В качестве примеров роли повторных МРТ плода рассмотрим несколько клинических наблюдений, верифицированных постнатальными гистологическими исследованиями.

На рисунке 4 показана динамика изменений кистозного образования брюшной полости с 27 по 34 неделю гестации, демонстрирующая на повторной МРТ стремительный рост образования с увеличением размеров и неоднородности структуры солидного

компонента, срединное расположение и включения резко гипоинтенсивного сигнала на ЕРІ-изображениях (признаки кальцинатов), позволившие установить диагноз фетальной тератомы. Уточнение пренатального диагноза привело к принятию решения о необходимости преждевременного родоразрешения, маршрутизации ребенка в специализированный детский онкологический стационар для оказания хирургической помощи. Диагноз верифицирован по данным предоперационной биопсии, патоморфологическому обследованию операционного материала.

Другой обратный пример стабильной МР-картины с 22 по 34 недели гестационного развития небольшого образования пластинки четверохолмия позволил избежать постнатальной МРТ, а также инвазивного вмешательства в раннем детском возрасте, благодаря типичным для гамартомы сигнальным характеристикам на изображениях высокого разрешения (3Т) в третьем триместре [7]. Доброкачественный характер образования, отсутствие роста и стабильная морфологическая картина подтверждены данными МРТ с контрастированием в 2 года 4 месяца (рис.

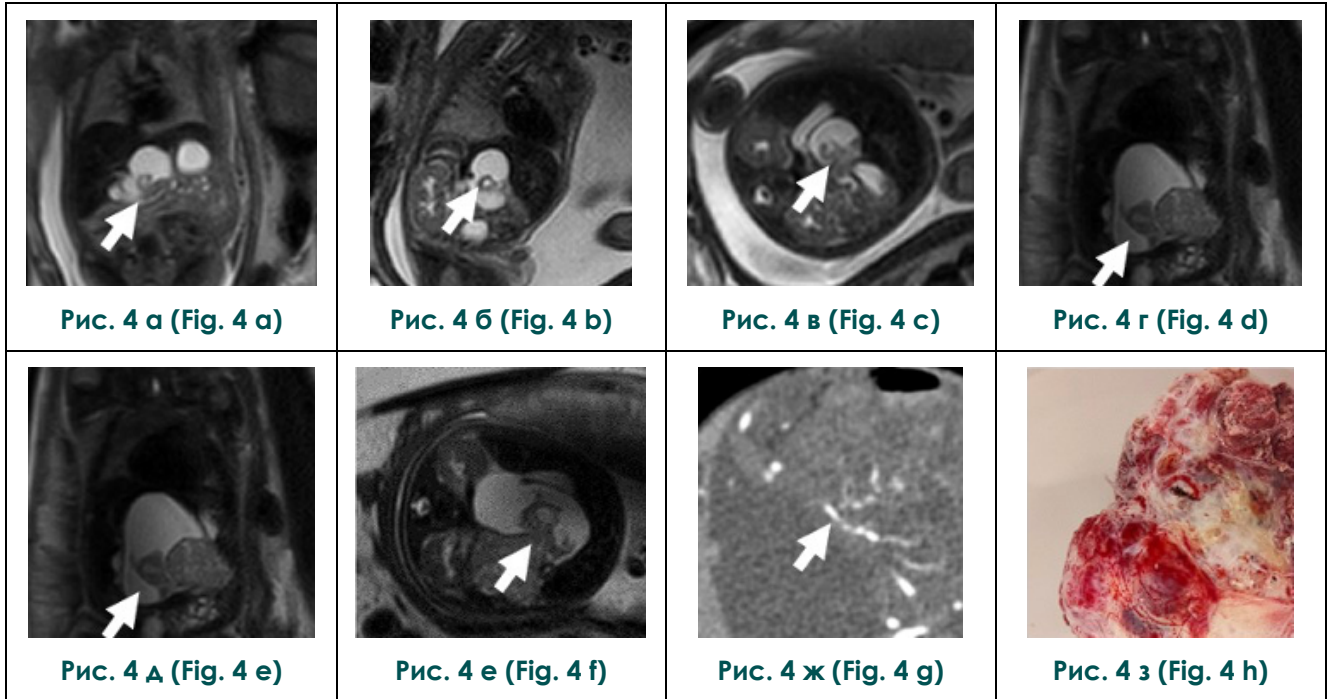


Рис. 4. а, б, в – МРТ плода на 27 неделе гестации (НГ); г, д, е – МРТ плода на 34 неделе гестации (НГ). ж – МСКТ новорожденного. з – Фотография удаленной опухоли.

А, б, в, г, д, е - Стрелками показан солидный компонент новообразования с увеличением его размеров к 34 НГ. Ж - стрелками указан солидный компонент образования с кальцинированными фрагментами.

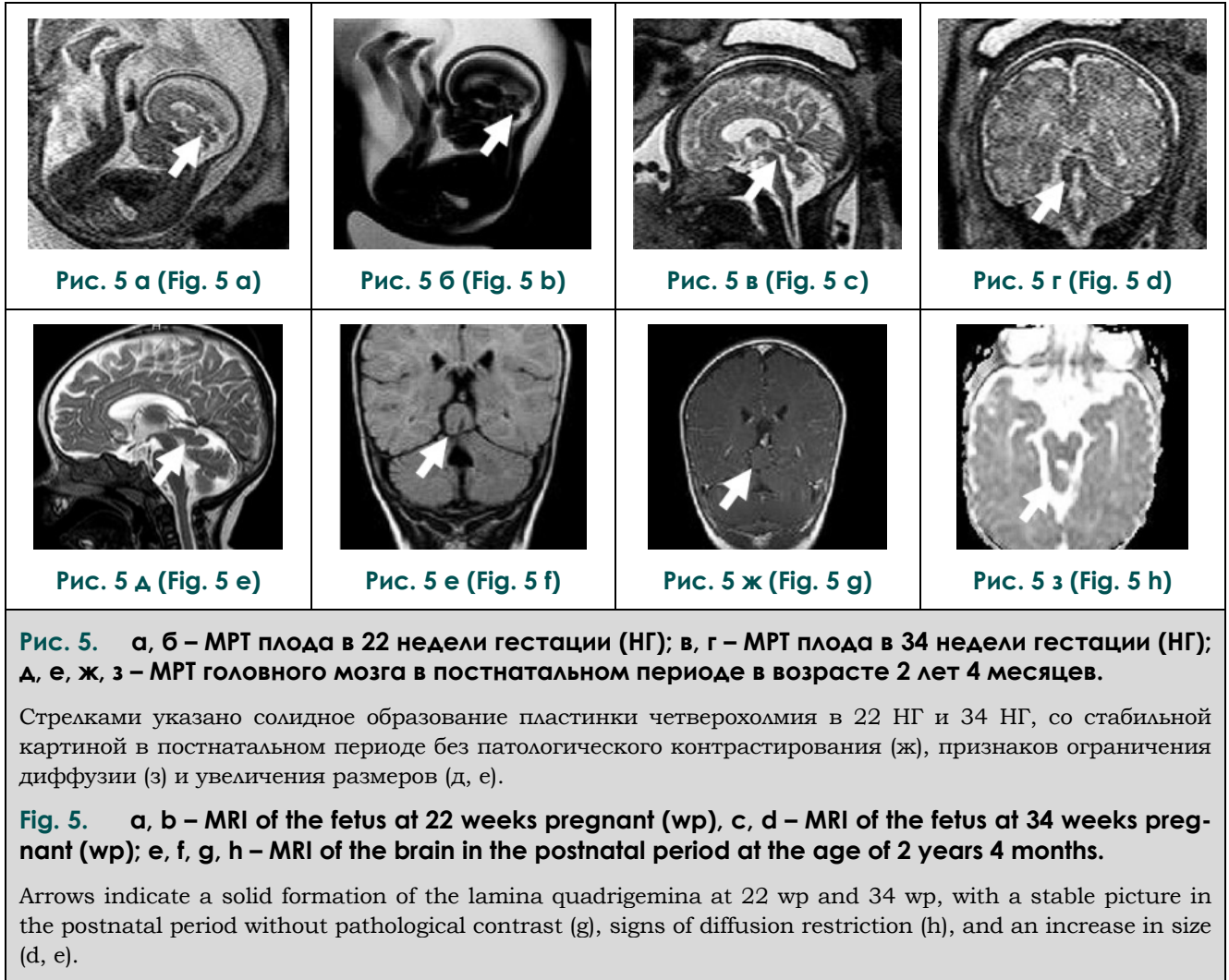
Fig. 4. а, б, с – MRI of the fetus at 27 weeks pregnant (wp); д, е, ф – MRI of the fetus at 34 weeks pregnant (wp). г – MSCT of the newborn, h – Photograph of the removed tumor.

A, b, c, d, e, f - Arrows indicate a solid component of the neoplasm with an increase in its size by 34 wp.

g - arrows indicate a solid component of the formation with calcified fragments.

Таблица №1. Результаты повторных МРТ плода, выполненных через различные промежутки времени от первичной МРТ.

	Период между исследованиями 2-4 НГ	Период между исследованиями 5-8 НГ	Период между исследованиями более 8 недель	Всего исследований
Всего исследований	13 (30%)	19 (44%)	10 (23%)	43
Дополнительные данные не получены	6 (46%)	7 (37%)	5 (26%)	18 (42%)
Получены дополнительные данные	6 (46%)	11 (58%)	3 (30%)	20 (46%)
Диагноз изменен	1 (8%)	2 (10%)	3 (30%)	6 (14%)
Выявлена динамика имевшихся изменений	7 (54%)	8 (42%)	4 (40%)	19 (44%)
Данные влияют на постнатальную тактику	7 (54%)	7 (37%)	6 (60%)	20 (46%)
Данные не влияют на постнатальную тактику	6 (46%)	13 (68%)	5 (50%)	24 (56%)



5).

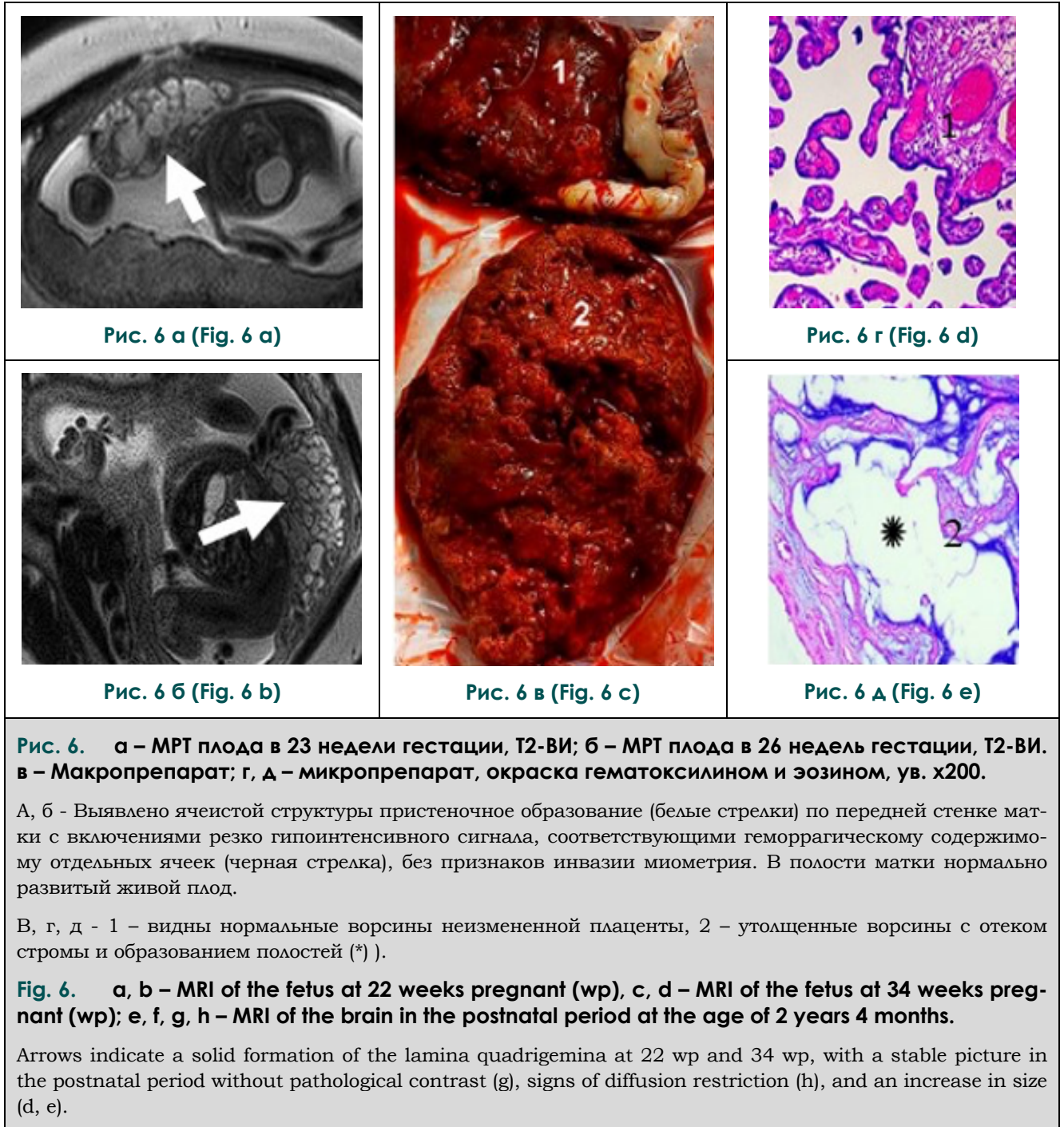
Другим редким случаем, в котором повторная МРТ была необходима для определения тактики родоразрешения и понимания рисков для ребенка и беременной, является наблюдение случая трофобластической болезни с сосуществующим живым плодом. Регресс измененной плаценты (исключающая злокачественные формы трофобластической болезни и другие неоплазии плаценты) наряду с отсутствием инвазивных изменений и нормальным развитием плода даже на небольшом интервале между наблюдениями (с 23 по 26 НГ) позволил обосновать решение о сохранении данной беременности даже с учетом большого числа вероятных осложнений при данном заболевании. Диагноз подтвержден морфологически, беременность была благополучно разрешена, развитие ребенка – без особенностей, показатели ХГЧ матери стабильны (рис. 6) [8, 9].

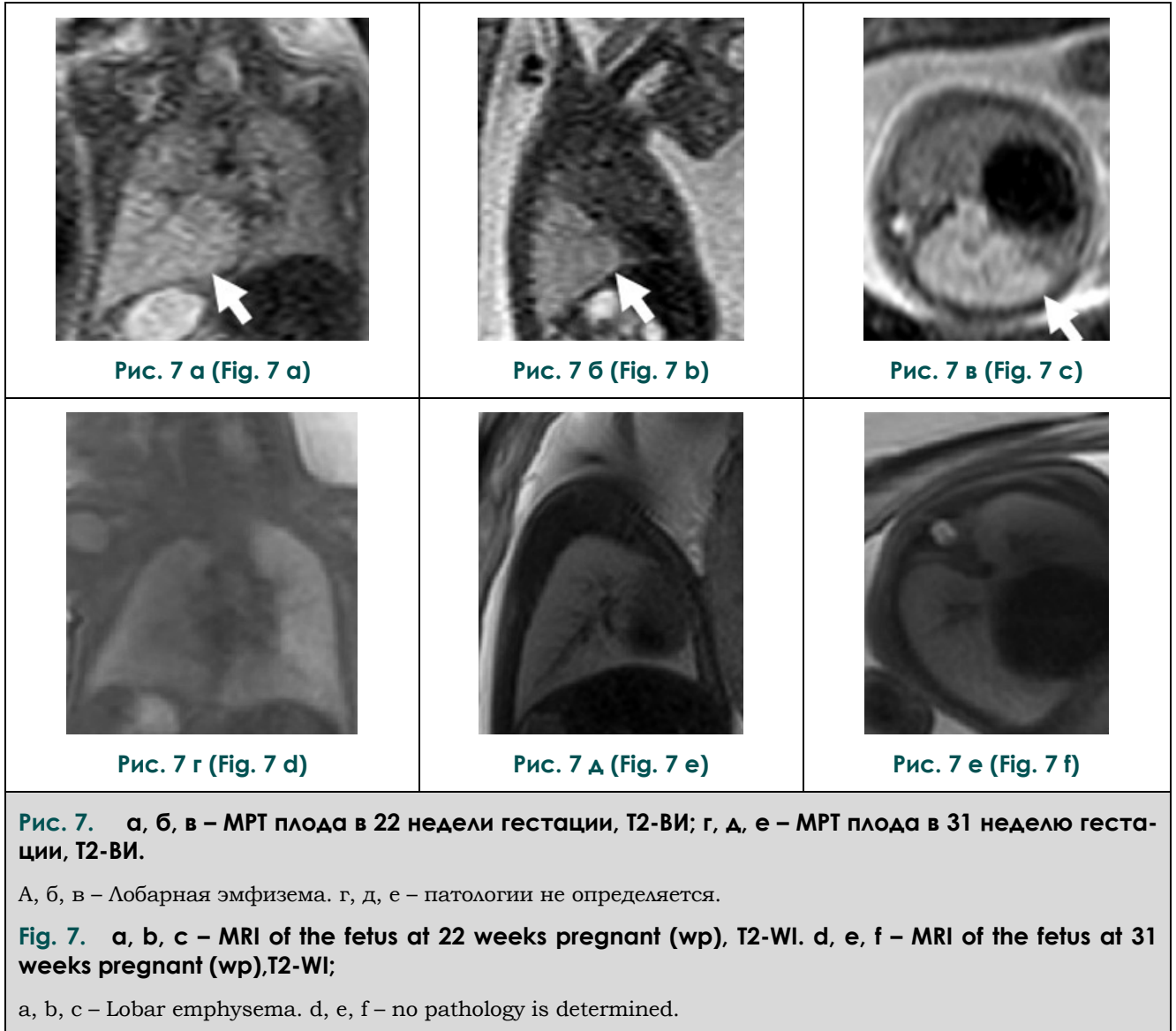
Другим случаем смены пренатального диагноза после второй МРТ оказалась патология легких: ранее подозреваемая КАМ (ки-

стозно-аденоматозная мальформация) 3 типа в связи с субтотальным разрешением к 32 НГ была расценена как лобарная эмфизема, что было подтверждено клинически отсутствием бронхообструктивного синдрома и патологических изменений легких новорожденного (рис. 7)

Также удалось проследить положительную динамику аномалии задней черепной ямки в виде перфорации ранее выявленной кисты кармана Блэйка в третьем триместре (рис. 8).

Важно также понимание, в каких случаях повторная МРТ не дает дополнительной информации и не влияет на постнатальную тактику, а следовательно проведение её нецелесообразно. В нашей выборке дополнительные данные при повторной МРТ не получены в 18 случаях (42%), выявленные изменения не повлияли на постнатальную тактику в 24 случаях (56%). Высокие показатели в первой группе (дополнительные данные не были получены), конечно, обусловлены высокой информативностью первичной МРТ пло-





да в диагностике большей части внутриутробной патологии: по данным нашей выборки диагноз УЗИ изменен при первичной МРТ плода в 12 случаях (28.5%). К таким случаям можно отнести: образование орбиты, генерализованную аномалию кортикального развития, случаи микроцефалии и верифицированного инфекционного поражения головного мозга, некоторые случаи агенезии полости прозрачной перегородки. Результаты первичной МРТ во многих случаях подтверждаются повторным исследованием, что, однако, может иметь в некоторых случаях (в том числе описанных в нашей статье) (рис. 5) принципиально важное значение для определения постнатальной тактики. Высокие показатели второй группы (отсутствие влияния на постнатальную тактику) обусловлены редкой встречаемостью грубых, прогрессирующих пороков развития и внутриутробной

онкологической патологии в 3-м триместре, требующих неотложного постнатального пособия и/или смены тактики относительно ведения беременности на поздних сроках. Важно отметить, что в половине случаев вентрикуломегалии (2/4), в большинстве случаях аномалий ЗЧЯ (4/6) и мозолистого тела (3/5), повторное обследование внесло свой вклад в определение динамики изменений или в выявлении сопутствующей патологии, в выборке в соотношении 1:1 к случаям, где повторная МРТ не внесла дополнительной информации.

Обсуждение.

С учетом мировой практики и последних достижений внутриутробной хирургии, как интракорпоральной (лапароскопической), так и экстракорпоральной (на питающих сосудах плаценты) роль повторных МРТ приобретает особую значимость. С учетом

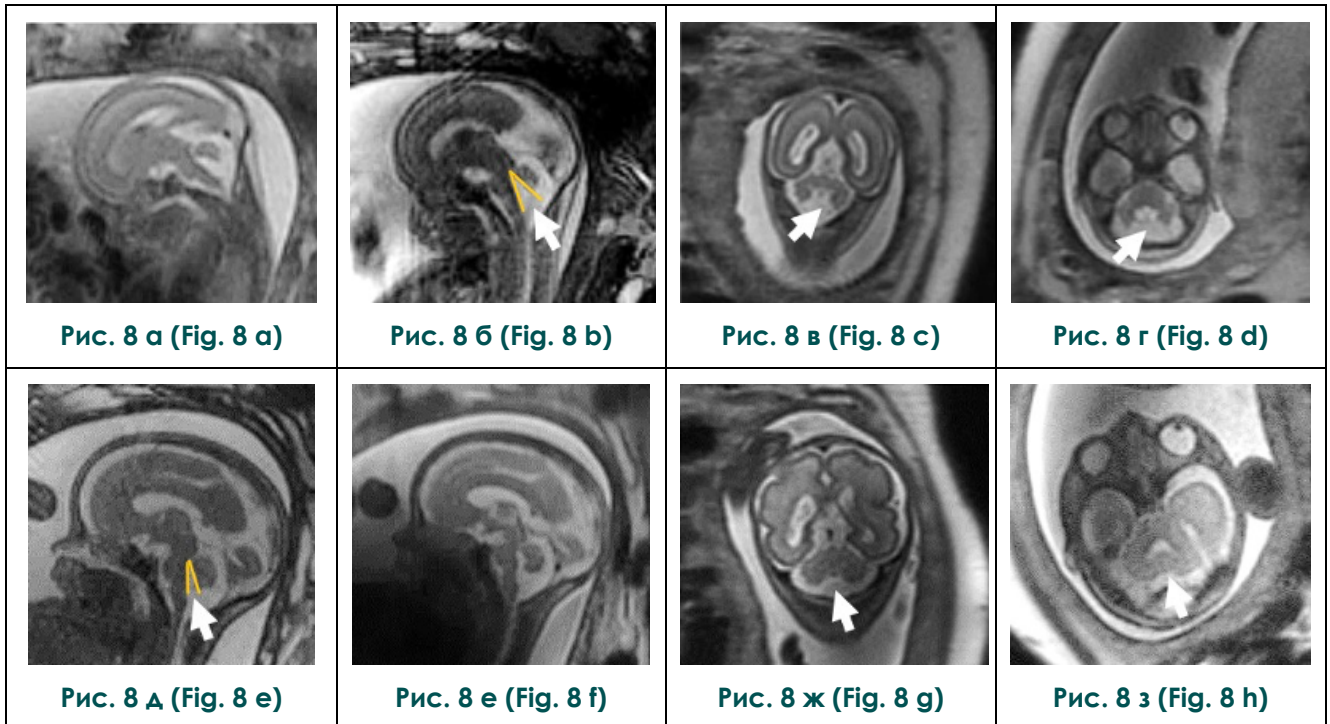


Рис. 8. а, б, в, г – МРТ плода в 22 недели гестации (НГ); д, е, ж, з – МРТ плода в 27 недель гестации (НГ).

б – Стрелками показана киста кармана Блейка с увеличением тегмента-вермиального угла; в, г – расширение соединения четвертого желудочка и большой цистерны мозга в 22 НГ. д, е – уменьшение тегмента-вермиального угла и ж, з – нижней половины червя мозжечка, что соответствует перфорации кисты Кармана Блейка к 27 НГ.

Fig. 8. а, b, c, d – Fetal MRI at 22 weeks pregnant (wp); e, f, g, h – Fetal MRI at 27 weeks pregnant (wp).

b – Arrows indicate a Blake's pouch cyst with an increase in the tegmentovermian angle; c, d – widening of the junction of the fourth ventricle and the cisterna magna at 22 wp. e, f – a decrease in the tegmentovermian angle, g, h – the lower half of the cerebellar vermis, which corresponds to perforation of the Blake's pouch cyst by 27 wp.

высокой информативности первичной МРТ плода на ранних сроках и редкости случаев изменения диагноза на более поздних сроках (в том числе и по данным нашего исследования – 14%) результаты первичной МРТ второго триместра, обнаруживающие грубые аномалии или онкологические процессы, могут служить показанием для подобных вмешательств, не дожидаясь поздних сроков беременности или рождения ребенка. Таким образом, повторная МРТ, выполненная после операции, становится необходимым инструментом контроля за результатом оперативного вмешательства, эффективности коррекции порока развития. Во всех остальных случаях консервативного наблюдения за выявленными внутриутробными аномалиями повторная МРТ, выполненная с достаточным (4-8 НГ) интервалом, вносит весомый вклад в определение постнатальной тактики (в 37%

по данным нашего исследования), путем определения дополнительной информации о пороке (в 58%), изменения ранее установленного диагноза (в 10% случаев) и/или определения динамики ранее выявленных изменений (в 42%).

Повторные МРТ плода в настоящее время достаточно редко используются в практике пренатальной диагностики – около 1,3% от всех проанализированных нами МРТ плода. В ряде случаев причиной выполнения повторной МРТ было несвоевременное проведение первичного обследования (например, в случаях диагностики кисты кармана Блейка, гипоплазии червя мозжечка).

В нашей выборке из 43 случаев больше половины повторных обследований (25-75 центиль) было проведено на сроках от 22-30.2 НГ с интервалом от первичной МРТ 4-8 недель, что примерно соответствует приня-

тым срокам второго и третьего УЗИ-скринингов. Однако при статистическом анализе достоверных различий эффективности повторной МРТ в зависимости от интервального промежутка от первичного обследования выявлено не было ($p > 0.2$). Спектр внутриутробной патологии, требующей повторного МРТ-наблюдения, соответствует перечню нозологий с 5-7-балльной оценкой необходимости проведения первичной МРТ по рекомендации ESUOG, с обязательным проведением повторной МРТ при обнаружении дополнительных образований любой локализации по данным наших наблюдений. Наиболее значимый вклад повторных МРТ плода по данным нашего исследования заключается не столько в редких случаях смены диагноза относительно первичной МРТ (6/43), а сколько в высокой частоте определения сопутствующей патологии (20/43), а также динамики ранее выявленных изменений (19/43), которая с одной стороны позволяет уточнить ранее установленный диагноз, а с другой – повлиять на постнатальную тактику.

Список литературы:

1. Prayer D, Malinger G, Brugger PC, Cassady C, De Catte L, De Keersmaecker B, et. al. ISUOG Practice Guidelines: performance of fetal magnetic resonance imaging. *Ultrasound Obstetricians Gynecologists*. 2017; 49(5):671-680. DOI: 10.1002/uog.17412.
2. Сыркашев Е.М., Кан Н.Е., Гус А.И., Серова Н.С. Возможности магнитно-резонансной томографии в определении предполагаемой массы плода. *REJR* 2024; 14(1):121- 130. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-1-121-130.
3. Туманова У.Н., Ляпин В.М., Буров А.А., Быченко В.Г., Щеголев А.И., Серова Н.С. Врожденная диафрагмальная эквентрация у новорожденного: Посмертная МРТ и патологоанатомическая характеристика *REJR* 2022; 12(1):112-128. DOI: 10.21569/2222-7415- 2022-12-1-112-128.
4. Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR. Fetal imaging: executive summary of a joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound Fetal Imaging Workshop. *Journal of Ultrasound in medicine*. 2014; 33(5):745-57. DOI: 10.7863/ultra.33.5.745.

References:

1. Prayer D, Malinger G, Brugger PC, Cassady C, De Catte L, De Keersmaecker B, et. al. ISUOG Practice Guidelines: performance of fetal magnetic resonance imaging. *Ultrasound Obstetricians Gynecologists*. 2017; 49(5):671-680. DOI:

Заключение.

Таким образом, повторные МРТ плода играют важную роль в пренатальной диагностике широкого спектра внутриутробной патологии в связи с необходимостью наблюдения за динамикой ранее выявленных изменений, большей точностью результатов исследования в третьем триместре. Проведение повторных МРТ на поздних сроках беременности позволяет в некоторых случаях изменить или уточнить диагноз к рождению ребенка, снизить необходимость постнатальных обследований новорожденного, своевременно определить тактику родоразрешения, лечения и наблюдения.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-25-00023, <https://rscf.ru/project/25-25-00023/>.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

5. Twickler DM, Magee KP, Caire J, Zaretsky M, Fleckenstein JL, Ramus RM. Second-opinion magnetic resonance imaging for suspected fetal central nervous system abnormalities. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2003; 188(2):492-6. DOI: 10.1067/mob.2003.100.
6. Stocker L.J, Earle S., Cliffe H., Craven I., Everett T.R. Does repeat fetal brain magnetic resonance imaging alter the detection rate of intracranial anomalies following neurosonography? *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: Volume 60, Issue S1, EP05.03: 114* DOI: 10.1002/uog.25310
7. Cornejo P, Feysin T, Vaughn J, Pfeifer CM, Korostyshevskaya A, Patel M, et. al. Imaging of fetal brain tumors. *Pediatric Radiology*. 2020; 50(13):1959-1973. DOI: 10.1007/s00247-020-04777-z. Erratum in: *Pediatric Radiology*. 2021; 51(3):492. DOI: 10.1007/s00247-020-04937-1.
8. Макогон А.В., Горностаева А.М., Коростышевская А.М., Пренатальная УЗ- и МР-диагностика двойни с регрессирующим полным пузырьным заносом и сосуществующим живым плодом. *REJR*. 2024; 14(2):144-154. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-2-144-154.
9. Горностаева А.М., Макогон А.В., Коростышевская А.М.. Гестационная трофобластическая болезнь: патоморфология и проблемы пренатальной дифференциальной диагностики. *Пренатальная диагностика*. 2023; 4: 304-312.

10.1002/uog.17412.

2. Syrkashev E.M., Kan N.E., Gus A.I., Serova N.S. Capabilities of magnetic resonance imaging in determining the estimated fetal weight. *REJR*. 2024; 14(1):121- 130. DOI:

10.21569/2222-7415-2024-14-1-121-130 (in Russian).

3. Tumanova U.N., Lyapin V.M., Burov A.A., Bychenko V.G., Shchegolev A.I., Serova N.S. Congenital diaphragmatic eventration in a newborn: Postmortem MRI and pathological characteristics. *REJR*. 2022; 12(1):112-128. DOI: 10.21569/2222-7415-2022-12-1-112-128 (in Russian).

4. Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR. Fetal imaging: executive summary of a joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound Fetal Imaging Workshop. *Journal of Ultrasound in medicine*. 2014; 33(5):745-57. DOI: 10.7863/ultra.33.5.745.

5. Twickler DM, Magee KP, Caire J, Zaretsky M, Fleckenstein JL, Ramus RM. Second-opinion magnetic resonance imaging for suspected fetal central nervous system abnormalities. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2003; 188(2):492-6. DOI: 10.1067/mob.2003.100.

6. Stocker L.J, Earle S., Cliffe H., Craven I., Everett T.R. Does repeat fetal brain magnetic resonance imaging alter the detection rate of intracranial anomalies following neurosonography? *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: Volume 60, Issue S1, EP05.03: 114* DOI: 10.1002/uog.25310

7. Cornejo P, Feygin T, Vaughn J, Pfeifer CM, Korostyshevskaya A, Patel M, et. al. Imaging of fetal brain tumors. *Pediatric Radiology*. 2020; 50(13):1959-1973. DOI: 10.1007/s00247-020-04777-z. Erratum in: *Pediatric Radiology*. 2021; 51(3):492. DOI: 10.1007/s00247-020-04937-1.

8. Makogon A.V., Gornostaeva A.M., Korostyshevskaya A.M. Prenatal US- and MR diagnostics of twin pregnancy with regressive complete hydatidiform mole and a coexisting live fetus. *REJR*. 2024; 14(2):144-154. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-2-144-154 (in Russian).

9. Gornostaeva A.M., Makogon A.V., Korostyshevskaya A.M. Gestational trophoblastic disease: pathomorphology and problems of prenatal differential diagnostics. *Prenatal diagnostics*. 2023; 4: 304-312 (in Russian).