

ISSN 1607-0771(Print); ISSN 2408-9494 (Online)

<https://doi.org/10.24835/1607-0771-286>

Пренатальная ультразвуковая диагностика краниосиностозов: проблемы и возможности на примере клинического наблюдения

И.В. Климова^{1*}, М.Н. Шакая¹, Е.Б. Ефимкова¹,
Е.В. Дулаева¹, А.А. Якубина¹, Т.А. Ярыгина^{1, 2, 3}

¹ ГБУЗ Московской области “Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского” Минздрава Московской области; 101000 Москва, ул. Покровка, д. 22а, Российская Федерация

² ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева” Минздрава России; 121552 Москва, Рублевское шоссе, д. 135, Российская Федерация

³ ФГАОУ ВО “Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы” Минобрнауки России; 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Российская Федерация

Климова Инна Владимировна – канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ Московской области “Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского” Минздрава Московской области, Москва.

<https://orcid.org/0000-0002-0868-5695>

Шакая Марика Нугзаровна – канд. мед. наук, руководитель отделения неонатологии ГБУЗ Московской области “Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского” Минздрава Московской области, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-3838-3321>

Ефимкова Екатерина Борисовна – канд. мед. наук, руководитель акушерского наблюдательного отделения ГБУЗ Московской области “Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского” Минздрава Московской области, Москва.

<https://orcid.org/0000-0002-4325-0654>

Дулаева Елена Валерьевна – канд. мед. наук, научный сотрудник акушерского наблюдательного отделения ГБУЗ Московской области “Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского” Минздрава Московской области, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-9813-057X>

Якубина Анна Александровна – младший научный сотрудник отделения неонатологии ГБУЗ Московской области “Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского” Минздрава Московской области, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-6246-5546>

Ярыгина Тамара Александровна – канд. мед. наук, руководитель отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ Московской области “Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии им. академика В.И. Краснопольского” Минздрава Московской области; научный сотрудник перинатального кардиологического центра ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева” Минздрава России; доцент кафедры ультразвуковой диагностики факультета непрерывного медицинского образования Медицинского института ФГАОУ ВО “Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы” Минобрнауки России, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-6140-1930>

Контактная информация*: Климова Инна Владимировна – e-mail: Inna.klimova@gmail.com

Краниосиностоз – это процесс преждевременного слияния швов черепа. Существует высокий риск травматизма матери и плода во время родов ребенка с краниосиностозом, при отсутствии своевременного лечения у новорожденных могут быть повышение внутричерепного давления, развитие нейрокогнитивных нарушений, косметические дефекты. Частота выявления краниосиностоза при пренатальном ультразвуковом исследовании низкая. В статье представлены результаты наблюдения пациентки с изолированным сагиттальным краниосиностозом у плода во время беременности. При ультразвуковом исследовании выявлены такие диагностические критерии, как аномальная скафоцефалическая форма головки плода, снижение бипариетального размера головки плода и цефалического индекса с увеличением срока беременности при прогрессивном росте окружности головки плода, отсутствие гипоэхогенности сагиттального шва, наличие экзотени и костного гребня в его проекции при 3D-исследовании. После рождения ребенка диагноз подтвержден по результатам компьютерной томографии головного мозга, проведено оперативное лечение в возрасте 3 мес. Наше исследование и литературные данные свидетельствуют о том, что краниосиностоз может быть диагностирован антенатально. При выявлении отклонения от нормы размеров головки плода, цефалического индекса и прогрессировании данных показателей с развитием беременности необходимо провести детальное сканирование черепа плода и краниальных швов, включая 3D-сканирование. Расширение возможностей антенатальной диагностики краниосиностоза позволит снизить материнский травматизм и перинатальные осложнения.

Ключевые слова: краниосиностоз; сагиттальный синостоз; скафоцефалия; пренатальная диагностика; трехмерное ультразвуковое исследование

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Цитирование: Климова И.В., Шакая М.Н., Ефимкова Е.Б., Дулаева Е.В., Якубина А.А., Ярыгина Т.А. Пренатальная ультразвуковая диагностика краниосиностозов: проблемы и возможности на примере клинического наблюдения. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2025; 31 (1): 24–36. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-286>

Поступила в редакцию: 16.08.2024.

Принята к печати: 02.12.2024.

Опубликована online: 30.01.2025.

ВВЕДЕНИЕ

Краниосиностоз – это процесс преждевременного слияния швов черепа. Частота встречаемости данной черепно-лицевой аномалии достаточно велика – 1–4 случая на 10 000 новорожденных. Это серьезная патология, которая влияет не только на внешний вид ребенка и его социальную адаптацию, но также может привести к повышению внутричерепного давления, задержке умственного развития и нарушениям со стороны органов зрения [1–3]. В литературе появляется все больше сообщений, описывающих травматический исход как для плода, так и для матери при родах ребенка со скафоцефалией [4–6]. Антенатально данный диагноз устанавливается редко и обычно только при наличии множественных сращений швов [7].

Различают краниосиностозы простые, когда поражается один шов, и сложные, когда поражаются сразу несколько швов.

Краниосиностозы делятся на изолированные, или несиндромальные (деформации мозгового отдела черепа), и синдромальные (наряду со слиянием швов черепа имеются и другие дефекты морфогенеза) [8]. Большинство всех случаев (90%) приходится на несиндромальные краниосиностозы; в 10% наблюдается связь с одним из 150 генетических синдромов, среди которых наиболее распространены синдром Баллера–Герольда, синдром Крузона, синдром Апера и синдром Пфайффера [9–11].

В зависимости от типа патологического шва существует анатомо-топографическая классификация краниосиностоза:

- скафоцефалия – сращение сагиттального шва, приводящее к увеличению передне-заднего размера черепа с характерными сужениями в теменных и височных областях;
- брахицефалия – сращение венечного и ламбдовидного швов, характеризующееся увеличением поперечного диаметра черепа;

– тригоноцефалия – сращение метопических швов, которое приводит к выпячиванию лба в форме треугольника [1, 8, 12, 13].

Сагиттальный краниосиностоз, или скафоцефалия, среди несиндромальных моносиностозов является самым распространенным, встречается с частотой от 0,2 до 1 на 1000 живорожденных и составляет от 40 до 60% всех несиндромальных форм [12, 14–16]. Возникает при зарастании сагиттального шва между теменными костями и характеризуется уменьшением бипариетального размера (БПР) черепа и компенсаторным увеличением лобно-затылочного размера (ЛЗР) [16].

Клиническое наблюдение

Повторнобеременная пациентка Г., 39 лет, поступила в акушерское наблюдательное отделение ГБУЗ МО МОНИИАГ с диагнозом: “беременность 33 нед 4 дня. Головное предлежание. Угроза преждевременных родов”. В акушерском анамнезе пациентки двое самопроизвольных родов в 35 и 40 нед беременности. Оба ребенка здоровы.

Данная беременность наступила естественным путем, протекала с токсикозом легкой степени в I триместре. В ранние сроки пациентка перенесла ОРВИ с гипертермией до 38,4 °С, течение II триместра было неосложненным.

Ультразвуковые исследования (УЗИ) I, II и III триместра беременности, проведенные по месту амбулаторного наблюдения пациентки, не выявили отклонений от нормы у плода. По результатам комбинированного скрининга риск хромосомных аномалий был определен как низкий. Впервые подозрение на наличие у плода патологии черепа возникло при проведении УЗИ в акушерском стационаре.

УЗИ проводилось на системе VOLUSON E10 с применением конвексного датчика C 2-9D, конвексного объемного датчика RAB6-D, внутриволостного объемного датчика RIC5-9D. Срок беременности составлял 33 нед 5 дней с учетом копчико-теменного размера (КТР) плода в I триместре. Биометрические параметры плода оценивались по шкале Intergrowth-21st [17]. По данным фетометрии отмечено уменьшение БПР – параметры соответствовали нулевому процентилю (–4,6 Z-score), ЛЗР соответствовал 72-му процентилю, цефалический индекс (ЦИ) был снижен до 65%. Отмечались па-



Рис. 1. Ультразвуковое изображение аксиального среза головки плода в сроке беременности 33 нед 5 дней показывает удлинение и сужение головы – скафоцефалию.

Fig. 1. Ultrasound image of the fetal head in the axial plane with 33w 5d of gestation shows a long and narrow head shape – scaphocephaly.

тологическая форма головки плода – скафоцефалия с характерными сужениями в теменных и височных областях (рис. 1), снижение звукопроводимости костей черепа. При трансвагинальном исследовании костей свода черепа в 2D- и 3D-режиме сагиттальный шов четко не определялся, в его области визуализировался костный гребень (рис. 2). Для сравнения на рис. 3 представлено ультразвуковое изображение в 3D-режиме нормальных швов черепа плода. При исследовании профиля диагностирован anomalно высокий лоб. Других патологических особенностей у плода, отклонений доплерографических параметров кровотока в системе мать–плацента–плод выявлено не было. Сведения о фетометрии плода представлены в таблице. В результате исследования сформировано заключение: беременность 33 нед 5 дней (по данным раннего пренатального скрининга). Эхографические признаки сагиттального краниосиностоза у плода – группа повышенного интранатального риска.

По графическому представлению измерений размеров головки плода (рис. 4) видно, что по мере развития беременности происходит снижение роста БПР с 0,11 процентиля до 0 процентиля (стандартное отклонение Z-score увеличивается с –3,0 до –4,6), ускорение роста ЛЗР с 7-го

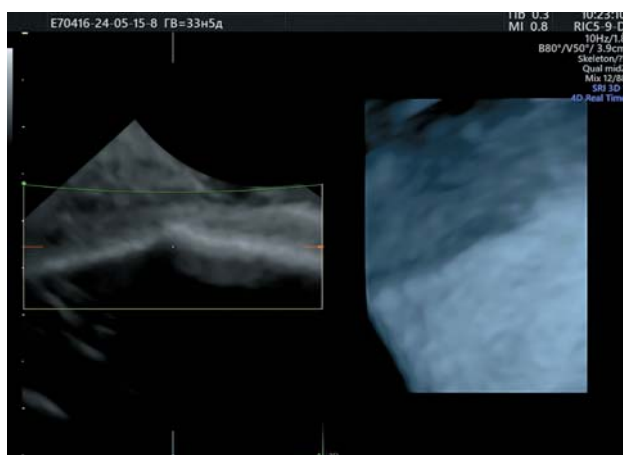


Рис. 2. Трехмерное ультразвуковое изображение в скелетном режиме при трансвагинальном исследовании костей черепа плода в коронарном срезе в сроке беременности 33 нед 5 дней. Сагиттальный шов не определяется, в его проекции визуализируется костный гребень.

Fig. 2. 3D-ultrasound image in skeleton mode of fetal skull bones in a coronary view in 33w 5d of gestation. The sagittal suture is closed, there is a bony groove in the area of the synostotic sagittal suture.

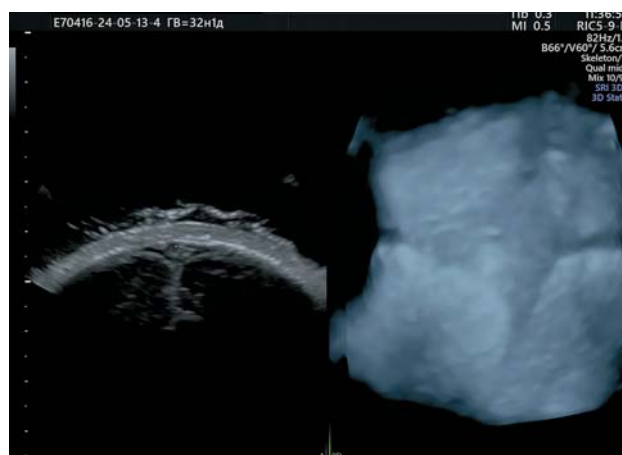


Рис. 3. Трехмерное ультразвуковое изображение в скелетном режиме при трансвагинальном исследовании костей черепа плода в коронарном срезе в сроке беременности 32 нед 1 день. На 3D-эхограмме представлен большой родничок головки плода, сагиттальный, лобный и коронарные швы без структурных изменений.

Fig. 3. 3D-ultrasound image in skeleton mode of fetal skull bones in a coronary view in 32w 1d of gestation. Normal ultrasound 3D image of the fetal anterior fontanelle, sagittal, frontal and coronary sutures.

Таблица. Результаты фетометрии при ультразвуковом исследовании плода

Table. Results of fetometry in fetal ultrasound

Дата	08.02.2024 По месту амбулаторного наблюдения		16.05.2024 Отделение УЗД ГБУЗ МО МОНИИАГ	
Срок беременности по дате последней менструации	20 нед 6 дней		34 нед 6 дней	
Срок беременности по УЗИ	18 нед 6 дней		33 нед 5 дней	
Данные измерений		процентиля		процентиля
БПР, мм	41	менее 1	72	менее 1
ОГ, мм	155	2	293	10
ЛЗР, мм	56	7	110	72
ЦИ, %	73		65	
Окружность живота, мм	134	5	321	98
Длина бедра, мм	28	5	60	15
Длина плечевой кости, мм			31	5
Предполагаемая масса плода, г	256	1	2250	67

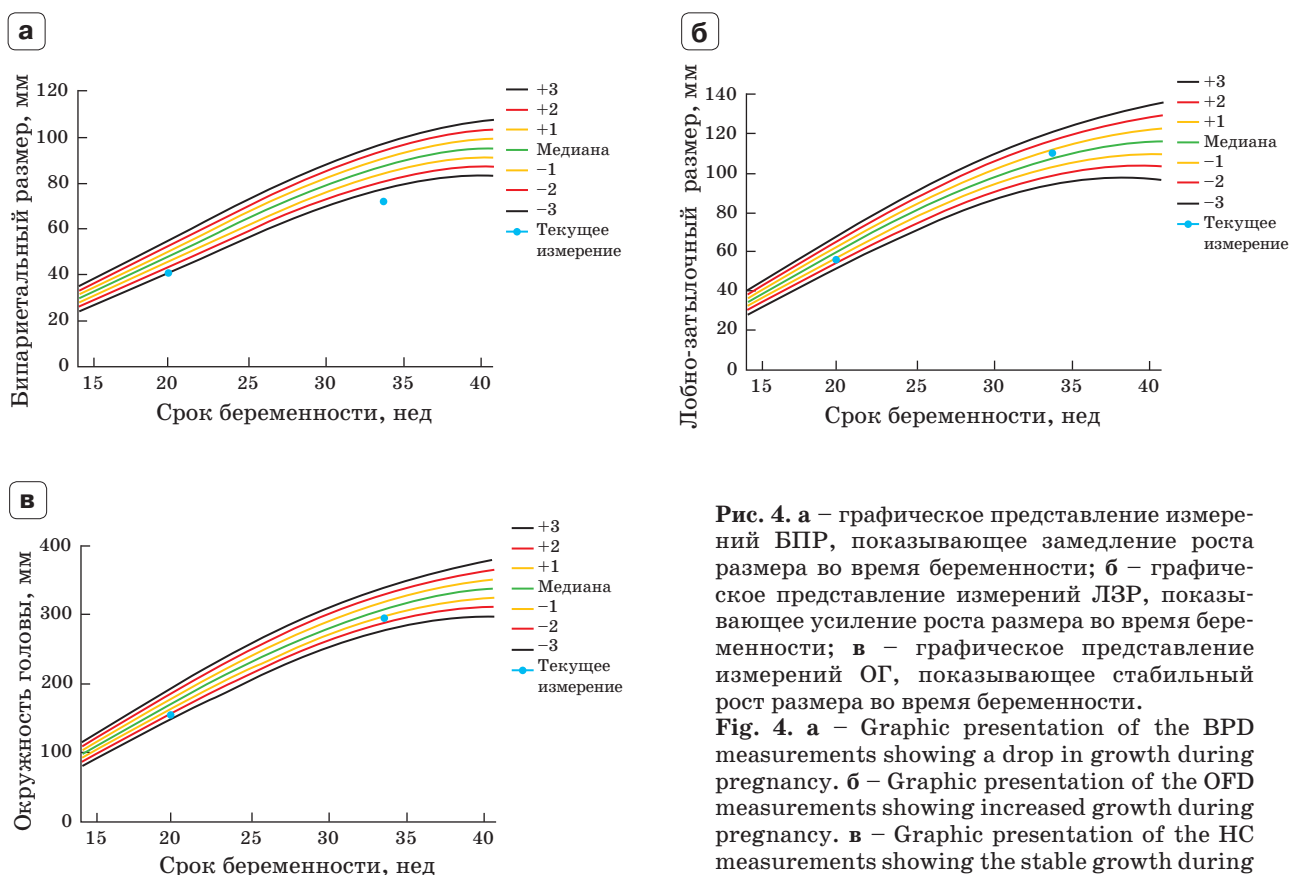


Рис. 4. а – графическое представление измерений БПР, показывающее замедление роста размера во время беременности; б – графическое представление измерений ЛЗР, показывающее усиление роста размера во время беременности; в – графическое представление измерений ОГ, показывающее стабильный рост размера во время беременности.

Fig. 4. а – Graphic presentation of the BPD measurements showing a drop in growth during pregnancy. б – Graphic presentation of the OFD measurements showing increased growth during pregnancy. в – Graphic presentation of the HC measurements showing the stable growth during pregnancy.

процентиля до 72-го процентиля при стабильном росте окружности головы (ОГ) с 1,6 процентиля до 9,2 процентиля. ЦИ (см. таблицу) уменьшается с 73 до 65%. На осевых изображениях видно, что по мере развития беременности головка плода становится более долихоцефалической. С увеличением срока гестации ОГ равномерно увеличивается, в то время как рост БПР замедляется, а ЛЗР увеличивается более интенсивно.

Несмотря на проводимое лечение в сроке 34 нед 2 дня гестации, у пациентки развилась спонтанная родовая деятельность. Родилась живая недоношенная девочка массой тела 2690 г с оценкой по шкале Апгар 7–8 баллов. В 1-е сутки жизни проведено рентгенологическое исследование костей черепа в двух проекциях. При исследовании выявлено, что края стреловидного шва уплотнены, просвет его сужен. На 3-и сутки новорожденной проведено УЗИ головного мозга и костей черепа, подтвержден краниосиностоз сагиттального шва.

Патологических изменений в структуре головного мозга и нарушений церебральной гемодинамики не было выявлено. Проведена консультация новорожденной врачом-генетиком. При осмотре было выявлено: гипертелоризм, широкая переносица, короткий нос, длинный фильтр, голова вытянута в переднезаднем направлении. Взят анализ на секвенирование экзона для исключения моногенных форм, рекомендована консультация нейрохирурга.

Ребенок переведен в хирургический стационар для дообследования и определения тактики ведения, где была проведена компьютерная томография (КТ) головного мозга в костном режиме. При исследовании выявлены аномальная форма черепа по типу скафоцефалии (рис. 5) и костное сращение по ходу сагиттального шва (рис. 6) на протяжении 75 мм. Новорожденная была проконсультирована неврологом, нейрохирургом, челюстно-лицевым хирургом. Выставлен заключительный диагноз: краниосиностоз. Скафоцефалия. Ребенку назначено

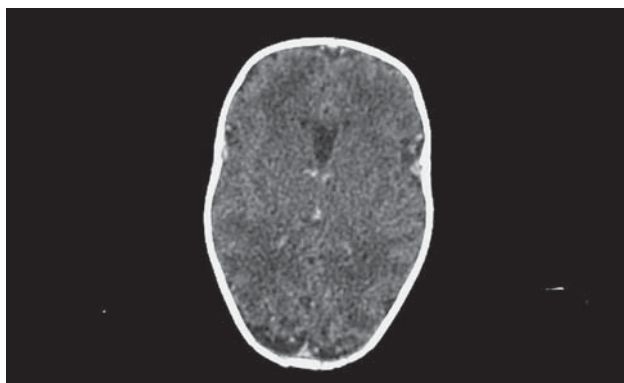


Рис. 5. Компьютерная томограмма головного мозга после рождения. Долихоцефалическая форма головки плода.

Fig. 5. Computed tomography of the fetal brain after birth. The dolichocephalic shape of the fetal head.

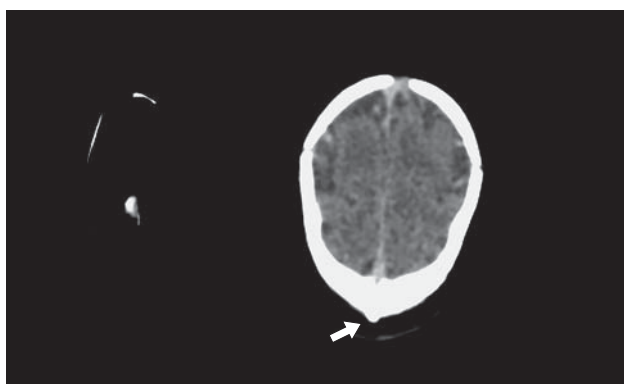


Рис. 6. Компьютерная томограмма головного мозга после рождения. Стрелкой указано костное сращение в области синостотического сагитального шва.

Fig. 6. Computed tomography of the fetal brain after birth. The arrow indicates the bony groove in the area of the synostotic sagittal suture.

черепно-реконструктивное оперативное лечение, которое было успешно проведено в возрасте 3 мес в объеме малоинвазивной краниотомии.

ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем клиническом наблюдении продемонстрирована возможность пренатальной диагностики врожденной аномалии костей черепа у плода – краниосиносто́за.

Человечеству давно были известны различные деформации черепа. Первые описания таких состояний датируются эпохой античности и были описаны Галеном и

Гиппократом. К XVI веку среди анатомов происходит понимание роли черепного шва. Однако только в конце XIX века фон С.Т. Земмеринг стал первым, кто перешел от простого описания случаев к применению научных принципов для изучения ненормального роста черепа. Он признал важность черепных швов в росте черепа и последствия их преждевременного закрытия в нашем сегодняшнем понимании краниосиносто́зов и последующего лечения. Чуть позже, в 1852 г. Рудольф Вирхов сформулировал следующий закон: при преждевременном слиянии швов черепной коробки рост черепа прекращается перпендикулярно соединенному шву и продолжается параллельно этому шву. В работах Вирхова указывалось на то, что деформированный череп препятствует нормальному росту головного мозга. Это правило стало основополагающим принципом в понимании процессов краниосиносто́зирования [18–20].

Точный механизм нормального зарастания черепных швов до конца неизвестен. Повреждающие тератогенные факторы, нарушения обмена веществ, гематологические нарушения, пороки развития влияют на формирование нейрокраниального тяжа, из которого, помимо мозга, формируются элементы средней зоны лица, I и II жаберных дуг [8]. Механические факторы также могут участвовать в нарушении формирования швов. Авторы отмечают, что рост черепа соответствует размеру мозга. У младенцев с микроцефалией, гидроцефалией и нормальным развитием мозга определяется различная степень растягивающего напряжения в краниальных швах [2]. Также исследователями выявлено, что долгосрочный рост черепа зависит от поддержания баланса между дифференциацией новой кости и пролиферацией клеток остеопрогениторов [21]. Изменения в генах рецепторов, которые участвуют в процессах дифференцировки, пролиферации и миграции клеток краниального шва, дестабилизируют этот баланс. Мутации в генах FGFR-1, FGFR-2, FGFR-3, FGFR-4 и TGFBR-2 (ассоциированные с синдромом Лозейса–Дитца) приводят к развитию краниосиносто́зов [9, 14].

Генетические причины синдромного краниосиносто́за включают изменения в генах TWIST1, ERF и EFNB1, которые играют особую роль в развитии этого состояния [14].

Сообщения о пренатальном УЗИ краниальных швов относительно редки в литературе, а частота выявления краниосиностоза невелика [14, 22–24]. Ретроспективное исследование, включавшее 618 случаев изолированного краниосиностоза, показало, что только 2 (0,3%) случая были диагностированы пренатально [4].

Международным обществом ультразвуковых исследований в акушерстве и гинекологии (ISUOG) в практических руководствах по УЗИ плода во II и III триместрах беременности даны рекомендации по биометрии головы плода и анализу ее анатомических характеристик [25, 26]. При исследовании черепа плода в рутинном порядке должны оцениваться 4 параметра: размер, форма, целостность и костная плотность. Нормальный череп имеет овальную форму без локальных выпуклостей или дефектов, за исключением узких перерывов в контуре, соответствующих швам. Не должно визуализироваться костных дефектов. Нормальная плотность костей черепа проявляется в равномерной гиперэхогенности контура черепа, прерываемой лишь в определенных анатомических областях черепными швами [25]. Отмечено, что выраженная деформация головы, особенно в сочетании с маленькой ОГ, может быть связана с краниосиностозами [26].

В ходе исследования нами обнаружено, что у плода аномальная форма головы. Согласно литературным данным, этот критерий является наиболее ярко выраженным признаком краниосиностоза [13, 16, 23, 27, 28]. Нами выявлена отличительная особенность изолированного сагиттального синостоza – скафоцефалическая форма головы (от греческого *scapho* – ладья), которая характеризуется наличием сужения черепа в височных и теменных областях.

При оценке фетометрии в зависимости от срока гестации мы заметили снижение ЦИ с 73 до 65% с увеличением срока беременности, замедление роста БПР при прогрессивном развитии ОГ. Однако во время ультразвуковых скринингов на амбулаторном этапе специалисты по ультразвуковой диагностике допустили ряд ошибок, из-за чего патология у плода не была выявлена. При раннем пренатальном скрининге не была произведена коррекция срока беременности по КТР плода в соответствии с кли-

ническими рекомендациями “Нормальная беременность”, утвержденными Министерством здравоохранения РФ; в протоколе УЗИ не были указаны значения БПР и ОГ плода, являющиеся обязательными [29]. В заключении ультразвукового скрининга II триместра специалистами не отмечено патологическое несоответствие фетометрических параметров сроку гестации. Однако при проведенной нами ретроспективной оценке указанных параметров по шкале Intergrowth-21st [17] обращают на себя внимание аномально малые цефалические размеры (БПР – –3 Z-score, менее 1 перцентиль; ЛЗР – 7-й перцентиль, ОГ – 2-й перцентиль). В связи с отклонением размеров головы плода от нормы мы произвели расчет ЦИ, который оказался снижен до 73% при нормальных значениях 75–85% [30]. Соответственно, у плода уже во II триместре была долихоцефалическая форма черепа. К сожалению, при рутинном УЗИ расчет ЦИ обычно не проводится, хотя большинство ультразвуковых аппаратов могут произвести этот расчет автоматически во время любого акушерского сканирования.

Наши результаты согласуются с большим количеством исследований, подтверждающих важное значение ЦИ и его снижения при сагиттальном краниосиностоze [16, 31–33]. Авторы считают, что данный параметр может улучшить раннюю диагностику скафоцефалии. Группа ученых из Австралии (S. Constantine и соавт. [32]) проанализировали 195 детей с синостозами, из них 89 были с изолированным сагиттальным синостозом. ЦИ был за пределами нормы у значительного количества плодов – ниже нормы у 31% обследованных во II триместре и у 54% – в III триместре. У 29% плодов ЦИ прогрессивно снижался от II к III триместру. Авторы сделали вывод, что обычный расчет ЦИ может быть рутинно выполнен при дородовом сканировании, и если значение выходит за пределы нормы или изменяется в течение беременности, необходимо провести детальное сканирование черепа плода и краниальных швов, включая 3D-сканирование. M.G. Cornelissen и соавт. [16] для определения диагностической ценности ЦИ при скрининге на скафоцефалию построили ROC-кривую. Выявили более чем шестикратное увеличение риска развития скафоцефалии, если

ЦИ меньше или равен 0,73. Однако авторы сделали вывод, что однократное измерение размеров головы с оценкой цефалического индекса в 20 нед беременности не подходит для скрининга краниосиностоза. В процессе беременности происходит компенсаторный рост головки плода вперед по венечному шву и назад по ламбдовидному шву, для улучшения диагностики данной патологии необходимо повторное измерение данных параметров в III триместре беременности с оценкой динамики изменений БПР и ЦИ. При краниосиностоze происходит снижение БПР и ЦИ с увеличением срока гестации, в связи с чем повторное измерение улучшит диагностику. При обнаружении отклонения кривой БПР или ЦИ в сторону уменьшения этих показателей во время УЗИ в III триместре беременности авторы рекомендуют провести 3D-визуализацию краниальных швов.

После выявления аномальной формы головки плода и патологических значений ее размеров детально были исследованы краниальные швы. Обратили внимание на отсутствие нормальной гипоехогенной структуры сагиттального шва. Другие специалисты также отмечают, что только по ЦИ и форме головы нельзя точно поставить диагноз и указывают на изменения в экзогенности швов [13, 33, 34]. S. Delahaye и соавт. [13] отмечают, что краниосиностоz подозревали на основании имеющихся деформаций черепа, однако диагноз был поставлен только в тех случаях, когда наблюдалось отсутствие типичного гипоехогенного промежутка, характерного для нормального шва. Авторы выявили, что признаками синостоza при исследовании в В-режиме являются исчезновение гипоехогенного волокнистого промежутка между костными пластинками, неравномерно утолщенный внутренний край шва и отсутствие скошенного края.

Другим важным маркером краниосиностоza является признак затенения головного мозга (brain shadowing sign) [35]. При нормальном состоянии краниальных швов для проведения фетальной нейросонографии используют доступы через швы и роднички головы плода [36]. При слиянии черепных швов ультразвуковые волны не проникают через кость, создавая явную акустическую тень на мозг. K. Krajden Haratz и соавт. [37] оценивали эффективность при-

знака затенения мозга как нового сонографического маркера краниосиностоza. В результате этот признак был четко выявлен во всех 24 случаях при первом анализе и в 22 случаях при втором анализе. Ни у одного плода из контрольной группы ($n = 48$) не было выявлено признака затенения головного мозга ни в одном из анализов. Признак признан эффективным для улучшения диагностики краниосиностоza при использовании стандартного 2D-исследования без дополнительных 3D-методов визуализации. В нашем клиническом наблюдении также определялись акустическая тень в проекции стреловидного шва и снижение звукопроводимости в данной области.

В ходе УЗИ черепа плода с использованием трехмерной объемной реконструкции нами были выявлены отсутствие сагиттального шва и визуализация в его проекции костного гребня. Исследователи также указывают, что оценка состояния головки, лица и швов плода может быть дополнена трехмерным УЗИ [22, 23, 28, 38]. Однако существует ограниченное количество литературных источников, касающихся использования 3D-ультразвука для анализа швов черепа плода при краниосиностоze. Ученые в своих трудах демонстрируют, что объемная трехмерная ультразвуковая визуализация может быть полезна для измерения краниальных швов и позволяет отличить закрытые швы от открытых [22, 28]. Нам не удалось найти исследований, касающихся ультразвуковой оценки структурных особенностей закрытых швов у плода с помощью методов объемной реконструкции.

При УЗИ костей черепа у детей после рождения авторы отмечают, что характерными особенностями сагиттального краниосиностоza по сравнению с нормальным состоянием сагиттального шва при УЗИ, является отсутствие гипоехогенного непрерывного линейного пространства в области шва, а также потеря зубчатой структуры и неровности внутреннего края шва. Кроме того, наблюдаются утрата скошенности края шва и наличие костного валика (выпуклости костной пластинки) или гребня (угловой деформации кости) [39]. При КТ черепа ребенка, которая признана “золотым стандартом” в диагностике краниосиностоza после рождения, синостозный сагиттальный

шов определяется как костный выступ, окружающий верхнюю сагиттальную пазуху в виде частичного или полного костного кольца. Данный признак называется знаком Омега [14, 15]. В нашем наблюдении обнаружено, что пренатальные ультразвуковые снимки черепа плода совпадают с КТ-изображениями черепа новорожденного по признаку наличия костного гребня.

Некоторые исследователи рекомендуют использовать магнитно-резонансную томографию (МРТ) для уточнения диагноза краниосиностоза у плода, отмечая ее диагностическую ценность в выявлении аномалий формы и деформаций головы, хотя визуализация краниальных швов затруднена [22]. Вместе с тем одним из ключевых преимуществ МРТ является возможность более глубокого анализа аномалий головного мозга, связанных с краниосиностозом [40]. В нашем клиническом наблюдении проведение МРТ не потребовалось, так как для диагностики было достаточно УЗИ, которое предоставило необходимую информацию о состоянии плода и его анатомических особенностях, что позволило точно установить диагноз без дополнительных методов исследования.

Кроме вышеописанных особенностей черепа у плода в нашем наблюдении, при оценке среднесагиттального сечения головки плода выявлен аномально высокий лоб. После осмотра новорожденной генетиком выявлены гипертелоризм, широкая переносица, короткий нос. У ребенка взят анализ на секвенирование экзона – на момент публикации находится в работе. При более редком встречаемом синдромном краниосиностозе могут наблюдаться пороки развития других органов. Тщательное УЗИ лица, кистей и стоп, головного мозга, сердца является обязательным. Пороки развития конечностей встречаются часто у данной категории пациентов и могут быть использованы для дифференцировки изолированного и синдромного краниосиностоза. Тип аномалий конечностей указывает на вероятный тип синдромного краниосиностоза. Использование трехмерного УЗИ, особенно с функцией “режим скелета”, в дополнение к В-режиму позволит улучшить диагностику данной патологии [28, 31].

Преждевременное сращение черепных швов может препятствовать податливости

черепа новорожденного во время родов, увеличивая риск незапланированного кесарева сечения и родовой травмы новорожденного, вызванной диспропорцией головки плода и таза. На фоне краниосиностоза увеличивается риск родовой травмы – у матерей в виде повышенного риска кесарева сечения, а у плодов – в виде субдуральных гематом. Тяжелые роды у матери могут быть при полисиностозе или ламбдовидном синостозе, в то время как родовая травма плода может быть в большей степени обусловлена большим размером головы. Пренатальная диагностика краниосиностоза может повлиять на принятие решений по ведению родов [4–6]. У наблюдаемой нами пациентки произошли преждевременные роды в 34 нед беременности. Принято решение о ведении родов через естественные родовые пути в связи с небольшими размерами головки плода и предполагаемом синостозе одного шва. Ребенок родился с оценкой по шкале Апгар 7–8 баллов. При нейросонографии головного мозга новорожденного патологии не выявлено.

В настоящее время исследуется альтернативный метод лечения краниосиностоза с использованием стволовых клеток, что может привести к смене парадигмы от обширных хирургических операций к менее инвазивным биологическим решениям. Такие стратегии восстанавливают функциональные черепные швы, обеспечивают непрерывный рост черепа, нормализуют внутричерепное давление и помогают избежать нейрокогнитивных нарушений и повторных операций [41, 42]. Однако основным методом лечения в данный момент по-прежнему заключается в хирургической коррекции костной деформации черепа [3, 14, 19, 41, 42]. У детей при отсутствии генетических синдромов хирургическое вмешательство обычно откладывается как минимум до 3-месячного возраста [18, 27]. В нашем клиническом наблюдении у новорожденной в результате обследования подтвержден пренатальный диагноз сагиттального синостоза и успешно проведено оперативное лечение в объеме малоинвазивной краниотомии в 3 мес жизни.

В данном клиническом наблюдении благодаря пренатальной диагностике и активному междисциплинарному взаимодействию была выбрана оптимальная для ма-

тери и ребенка тактика ведения родов и последующего лечения. Благодаря раннему выявлению врожденной аномалии были организованы консультации и совместная работа специалистов различных профилей, включая акушеров, педиатров и хирургов. Это сотрудничество обеспечило тщательное планирование родов и подготовку к необходимым медицинским вмешательствам в постнатальный период. Таким образом, ребенку было предоставлено своевременное лечение, что значительно повысило шансы на положительный исход и нормальное развитие в будущем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пренатальная диагностика изолированного сагиттального синостоза затруднена. Тем не менее установить диагноз сагиттального синостоза в III триместре беременности возможно. При выявлении аномальной скафоцефалической формы головки плода рекомендован расчет ЦИ. При прогрессирующем снижении ЦИ с увеличением срока гестации рекомендовано проведение трехмерного ультразвукового сканирования костей черепа плода. Методы объемной реконструкции позволяют улучшить визуализацию костей черепа и краниальных швов, диагностировать преждевременное закрытие шва и выявить его структурные изменения.

Своевременная диагностика краниосиностоза позволяет вовремя скорректировать тактику ведения родов, что способствует снижению травматизма и заболеваемости матери и плода, а также запланировать оптимальные сроки оперативного вмешательства, что позволит избежать большого спектра осложнений данной патологии и улучшить нейрокогнитивные показатели ребенка. Необходимо дальнейшее изучение и продолжение исследований для улучшения пренатальной диагностики этой сложной аномалии.

Участие авторов

Климова И.В. – проведение исследования, сбор и обработка данных, обзор публикаций по теме статьи, анализ и интерпретация полученных данных, написание текста, подготовка и редактирование текста, участие в научном дизайне, подготовка, создание опубликованной работы.

Шакая М.Н. – анализ и интерпретация полученных данных, подготовка и редактирование текста, участие в научном дизайне.

Ефимкова Е.Б. – анализ и интерпретация полученных данных, подготовка и редактирование текста, участие в научном дизайне.

Дулаева Е.В. – сбор и обработка данных.

Якубина А.А. – сбор и обработка данных.

Ярыгина Т.А. – концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация полученных данных, написание текста, подготовка, создание опубликованной работы, ответственность за целостность всех частей статьи, утверждение окончательного варианта статьи.

Authors' participation

Klimova I.V. – conducting research, collection and analysis of data, review of publications, analysis and interpretation of the obtained data, writing text, text preparation and editing, participation in scientific design, preparation and creation of the published work.

Shakaya M.N. – analysis and interpretation of the obtained data, text preparation and editing, participation in scientific design.

Efimkova E.B. – analysis and interpretation of the obtained data, text preparation and editing, participation in scientific design.

Dulaeva E.V. – collection and analysis of data.

Yakubina A.A. – collection and analysis of data.

Yarygina T.A. – concept and design of the study, analysis and interpretation of the obtained data, writing text, preparation and creation of the published work, responsibility for the integrity of all parts of the article, approval of the final version of the article.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ [REFERENCES]

1. Бельченко В.А. Черепно-лицевая хирургия: Руководство для врачей. М.: Медицинское информационное агентство, 2006. 340 с.
Belchenko V.A. Craniofacial surgery. A guide for doctors. Moscow: Medical Information Agency, 2006. 340 p. (In Russian)
2. Губерт В.П., Ларькин И.И. Краниосиностозы у детей. *Научный вестник Омского государственного медицинского университета*. 2021; 1 (2): 105–110.
Hubert V.P., Larkin I.I. Craniosynostoses in children. *Scientific Bulletin of Omsk State Medical University*. 2021; 1 (2): 105–110. (In Russian)
3. Renier D., Lajeunie E., Arnaud E., Marcha D. Management of craniosynostoses. *Child's Nervous System*. 2000; 16 (10–11): 645–658.
<https://doi.org/10.1007/s003810000320>
4. Swanson J., Oppenheimer A., Al-Mufarrej F. et al. Maternofetal Trauma in Craniosynostosis. *Plastic*

- and Reconstructive Surg.* 2015; 136 (2): 214e–222e. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000001468>
5. Heliövaara A., Vuola P., Hukki J., Leikola J. Perinatal features and rate of cesarean section in newborns with non-syndromic sagittal synostosis. *Child's Nervous System.* 2016; 32 (7): 289–1292. <https://doi.org/10.1007/s00381-016-3078-2>
 6. Sergesketter A.R., Elsamadicy A.A., Lubkin D.T. Characterization of Perinatal Risk Factors and Complications Associated With Nonsyndromic Craniosynostosis. *J. Craniofacial. Surg.* 2019; 30 (2): 334–338. <https://doi.org/10.1097/scs.0000000000004997>
 7. Constantine S., Kiermeier A., Anderson P. Sonographic indicators of isolated fetal sagittal craniosynostosis during pregnancy. *J. Med. Imaging Radiat. Oncol.* 2020; 64 (5): 626–633. <https://doi.org/10.1111/1754-9485.13068>
 8. Клинические рекомендации “Врожденные аномалии костей черепа и лица, врожденные костно-мышечные деформации головы и лица”. 2021. https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/474_2?ysclid=ly1p600rzu624394458
Clinical practice guidelines “Congenital anomalies of the bones of the skull and face, congenital musculoskeletal deformities of the head and face”. 2021. https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/474_2?ysclid=ly1p600rzu624394458 (In Russian)
 9. Burokas L. Craniosynostosis: Caring for Infants and Their Families. *Crit. Care Nurse.* 2013; 33 (4): 39–50. <https://doi.org/10.4037/ccn2013678>
 10. Aviv R.I., Rodger E., Hall C.M. Craniosynostosis. *Clin. Radiol.* 2002; 57 (2): 93–102. <https://doi.org/10.1053/crad.2001.0836>
 11. Ursitti F., Fadda T., Papetti L. Evaluation and management of nonsyndromic craniosynostosis. *Acta Paediatrica.* 2011; 100 (9): 1185–1194. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2011.02299.x>
 12. Суфианов А.А., Гаибов С.С.-Х., Суфианова Р.А. Несиндромные краниосиностозы: современное состояние проблемы. *Российский вестник перинатологии и педиатрии.* 2013; 6: 33–37. Sufianov A.A., S.S-Kh Gaibov, Sufianov R.A. Nonsyndromic craniosynostoses: state-of-the-art. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics.* 2013; 6: 33–37. (In Russian)
 13. Delahaye S., Bernard J. P., Rénier D., Ville Y. Prenatal ultrasound diagnosis of fetal craniosynostosis. *Ultrasound Obstet. & Gynecol.* 2003; 21 (4): 347–353. <https://doi.org/10.1002/uog.91>
 14. Spazzapan P., Velnar T. Isolated Sagittal Craniosynostosis: A Comprehensive Review. *Diagnostics.* 2024; 14 (4): 435. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14040435>
 15. Лопатин А.В., Ясонов С.А. Общие вопросы ранней диагностики краниосиностозов: Методические рекомендации для врачей. М.: ЗАО “ПроМедиа”, 2005. 50 с. Lopatin A.V., Yasonov S.A. General issues of early diagnosis craniosynostosis. Moscow: ЗАО “ProMedia”, 2005. 50 p. (In Russian)
 16. Cornelissen M.J., Apon I., van der Meulen J.J.N.M., et al. Prenatal ultrasound parameters in single-suture craniosynostosis. *J. Maternal-Fetal. & Neonatal. Med.* 2018; 31 (15): 2050–2057. <https://doi.org/10.1080/14767058.2017.1335706>
 17. Papageorgiou A.T., Kennedy S.H., Salomon L.J. et al. International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21(st) Century (INTERGROWTH-21(st)). The INTERGROWTH-21st Fetal Growth Standards: Toward the Global Integration of Pregnancy and Pediatric Care. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2018; 218 (2S): 630–640. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.01.011>
 18. Решиков Д.А. Эволюция методов лечения краниосиностозов. *Голова и шея.* 2023; 11 (2): 57–64. <https://doi.org/10.25792/HN.2023.11.2.57-64>
Reshchikov D.A. Evolution of craniosynostosis treatment methods. *Head and Neck.* 2023; 11 (2): 57–64. <https://doi.org/10.25792/HN.2023.11.2.57-64> (In Russian)
 19. Jung J., Lam J., deSouza R. et al. Craniosynostosis. *ACNR Advanc. Clin. Neurosci. Rehabil.* 2019. <https://doi.org/10.47795/VDBT8588>
 20. Persing J.A., Jane J.A., Shaffrey M. Virchow and the Pathogenesis of Craniosynostosis: A Translation of His Original Work. *Plast. Reconstruct. Surg.* 1989; 83: 738–742. https://journals.lww.com/plas-reconsurg/citation/1989/04000/virchow_and_the_pathogenesis_of_craniosynostosis_.25.aspx
 21. Morriss-Kay G.M., Wilkie A.O.M. Growth of the Normal Skull Vault and Its Alteration in Craniosynostosis: Insights from Human Genetics and Experimental Studies. *J. Anatomy.* 2005; 207 (5): 637–653. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2005.00475.x>
 22. Timor-Tritsch I., Monteagudo A., Pilu G., Malinger G. Ultrasonography of the Prenatal Brain. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2012: 459–462.
 23. Helfer T.M., Peixoto A.B., Tonni G., Júnior E.A. Craniosynostosis: prenatal diagnosis by 2D/3D ultrasound, magnetic resonance imaging and computed tomography. *Medical Ultrasonography.* 2016; 18 (3): 378–385. <http://dx.doi.org/10.11152/mu.2013.2066.183.3du>
 24. Буркова Р.С., Гусева О.И. Несиндромная скафоцефалия: особенности диагностики. *Пrenатальная диагностика.* 2016; 15 (1): 44–47. Burkova R.S., Guseva O.I. Nonsyndromic scaphocephaly: diagnostic features. *Prenatal Diagnosis.* 2016; 15 (1): 44–47. (In Russian)
 25. Salomon L.J., Alfrevic Z., Berghella V. et al. ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2022; 59 (6): 840–856. <https://doi.org/10.1002/uog.24888>
 26. Khalil A., Sotiriadis A., D’Antonio F. et al. ISUOG Practice Guidelines: performance of third-trimester obstetric ultrasound scan. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2024; 63: 131–147. <https://doi.org/10.1002/uog.27538>
 27. Dempsey R.F., Monson L.A., Maricevich R.S. Nonsyndromic Craniosynostosis. *Clin. Plast. Surg.* 2019; 46 (2): 123–139. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2018.11.001>
 28. Mak A.S.L., Leung K.Y. Prenatal ultrasonography of craniofacial abnormalities. *Ultrasonography.* 2018; 38 (1): 13–24. <https://doi.org/10.14366/usg.18031>

29. Клинические рекомендации “Нормальная беременность”, 2023. https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/288_2?ysclid=m1xtpc0zlt287648005 Clinical practice guidelines “Normal pregnancy”, 2023. https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/288_2?ysclid=m1xtpc0zlt287648005 (In Russian)
30. Jeanty P., Cousaert E., Hobbins J. et al. Longitudinal Study of Fetal Head Biometry. *Am. J. Perinatol.* 1984; 1 (02): 118–128. <https://doi.org/10.1055/s-2007-999987>
31. Casteleyn T., Horn D., Henrich W., Verloren S. Differential diagnosis of syndromic craniosynostosis: a case series. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2022; 306 (1): 49–57. <https://doi.org/10.1007/s00404-021-06263-9>
32. Constantine S., David D., Anderson P. The use of obstetric ultrasound in the antenatal diagnosis of craniosynostosis: We need to do better. *Australasian J. Ultrasound Med.* 2016; 19 (3): 91–98. <https://doi.org/10.1002/ajum.12016>
33. Tonni G., Panteghini M., Rossi A. Craniosynostosis: prenatal diagnosis by means of ultrasound and SSSE-MRI. Family series with report of neurodevelopmental outcome and review of the literature. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2011; 283 (4): 909–916. <https://doi.org/10.1007/s00404-010-1643-6>
34. DeFreitas C.A., Carr S.R., Merck D.L. Prenatal Diagnosis of Craniosynostosis Using Ultrasound. *Plast. Reconstruct. Surg.* 2022; 150 (5): 1084. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000000960>
35. Dall'Asta A., Paramasivam G., Lees C. The Brain Shadowing Sign: A Clue Finding for Early Suspicion of Craniosynostosis? *Fetal. Diagn. Ther.* 2019; 45 (5): 357–360. <https://doi.org/10.1159/000490493>
36. Malinger G., Monteagudo A., Pilu G. et al. Sonographic examination of the fetal central nervous system: guidelines for performing the “basic examination” and the “fetal neurosonogram”. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2007; 29: 109–116.
37. Krajden Haratz K., Leibovitz Z., Svirsky R. The ‘Brain Shadowing Sign’: A Novel Marker of Fetal Craniosynostosis. *Fetal Diagn. Ther.* 2016; 40 (4): 277–284. <https://doi.org/10.1159/000444298>
38. Benacerraf B.R., Spiro R., Mitchell A.G. Using three-dimensional ultrasound to detect craniosynostosis in a fetus with Pfeiffer syndrome. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2000; 16 (4): 391–394. <https://doi.org/10.1046/j.1469-0705.2000.00178.x>
39. Суфианов А.А., Садыкова О.Н., Якимов Ю.А., Суфианов Р.А. Ультразвуковое исследование швов черепа как метод диагностики краниосинозозов у детей. *Педиатрия. Журнал имени Г.Н. Сперанского.* 2019; 98 (5): 40–46. <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2019-98-5-40-46>
40. Sufianov A.A., Sadykova O.N., Iakimov I.A., Sufianov R.A. Ultrasound examination of cranial sutures as a method for craniosynostosis diagnosis in children. *Journal “Pediatria” named after G.N. Speransky.* 2019; 98 (5): 40–46. <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2019-98-5-40-46> (In Russian)
41. Fjortoft M. I., Sevely A., Boetto S. Prenatal diagnosis of craniosynostosis: value of MR imaging. *Neuroradiology.* 2007; 49 (6): 515–521. <https://doi.org/10.1007/s00234-007-0212-6>
42. Yu M., Ma L., Yuan Y. Cranial suture regeneration mitigates skull and neurocognitive defects in craniosynostosis. *Cell.* 2021; 84 (1): 243–256.e18. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.11.037>
43. Stanton E., Urata M., Chen J.-F., Chai Y. The clinical manifestations, molecular mechanisms and treatment of craniosynostosis. *Disease Models & Mechanisms.* 2022; 15. dmm049390. <https://doi.org/10.1242/dmm.049390>

Prenatal ultrasound diagnosis of craniosynostosis: problems and possibilities using a clinical case as an example

I.V. Klimova^{1*}, M.N. Shakaya¹, E.B. Efimkova¹, E.V. Dulaeva¹,
A.A. Yakubina¹, T.A. Yarygina^{1, 2, 3}

¹ V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology; 22a, Pokrovka str., Moscow 101000, Russian Federation

² A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; 135, Rublevskoye shosse, Moscow 121552, Russian Federation

³ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba; 6, Miklukho-Maklay str., Moscow 117198, Russian Federation

Inna V. Klimova – M.D., Cand. of Sci. (Med.), Senior Research Fellow of the Department of Ultrasound Diagnostics, V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-0868-5695>

Marika N. Shakaya – M.D., Cand. of Sci. (Med.), Head of the Neonatology Department, V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-3838-3321>

Ekaterina B. Efimkova – M.D., Cand. of Sci. (Med.), Head of the Obstetric Observational Department, V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-4325-0654>

Elena V. Dulaeva – M.D., Cand. of Sci. (Med.), Research Fellow of the Obstetric Observational Department, V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-9813-057X>

Anna A. Yakubina – M.D., Junior Researcher of the Neonatology Department, V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-6246-5546>

Tamara A. Yarygina – M.D., Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of Ultrasound Diagnostics, V.I. Krasnopolsky Moscow Regional Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology; Research Fellow at the perinatal cardiology center, A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery; Associate Professor of the Department of Ultrasound Diagnostics of the Faculty of Continuing Medical Education, Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-6140-1930>

Correspondence* to Dr. Klimova Inna Vladimirovna – e-mail: Inna.klimova@gmail.com

Craniosynostosis is the process of premature fusion of the sutures of the skull. There is a high risk of both the maternal and fetal trauma during delivery of a child with craniosynostosis, if the condition is left untreated, complications such as raised intracranial pressure, neurocognitive disorders and cosmetic defects may be implicated. Prenatal ultrasound's detection rate of craniosynostosis is low. We present a clinical description of a patient with isolated fetal sagittal craniosynostosis during pregnancy. The following ultrasound signs were found during the study: scaphocephalic head shape, dropping growth of the biparietal diameter and cephalic index, the stable growth of the head circumference as the pregnancy progressed, the absence of hypoechogenicity of the sagittal suture, brain shadowing sign, a bony groove in the area of the synostosis by 3D ultrasound. After birth, the diagnosis was confirmed by computed tomography of the brain, surgical treatment was performed at the age of three months. Our clinical case and literature data suggest that craniosynostosis could be diagnosed antenatally. If a fetal head size value, a cephalic index outside the normal range, or a change in them during pregnancy is detected, a detailed scan of the fetal skull and cranial sutures, including 3D scanning, should be performed. An increase in antenatal diagnosis of craniosynostosis will enable to a decrease in maternal trauma and perinatal complications.

Keywords: craniosynostosis; sagittal synostosis; scaphocephaly; prenatal diagnosis; three-dimensional ultrasonography

Conflict of interests. The authors have no conflicts of interest to declare.

Financing. This study had no sponsorship.

Citation: Klimova I.V., Shakaya M.N., Efimkova E.B., Dulaeva E.V., Yakubina A.A., Yarygina T.A. Prenatal ultrasound diagnosis of craniosynostosis: problems and possibilities using a clinical case as an example. *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2025; 31 (1): 24–36. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-286> (In Russian)

Received: 16.08.2024.

Accepted for publication: 02.12.2024.

Published online: 30.01.2025.