

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 611.013.7

doi:10.18499/2225-7357-2025-14-2-46-52

3.3.1 – анатомия человека



Диагностическая значимость использования региональных норм ультразвуковой фетометрии для верификации задержки внутриутробного развития плода

Э. М. Иутинский[✉], Л. М. Железнов, С. А. Дворянский, Д. И. Емельянова

Кировский государственный медицинский университет, Киров, Россия

Аннотация. Цель исследования – оценить диагностическую значимость применения региональных нормативов ультразвуковой фетометрии для верификации задержки внутриутробного развития плода (ЗВУР) в популяции беременных Кировской области. **Материал и методы.** Проанализированы данные 320 доношенных новорожденных с диагнозом ЗВУР, рожденных в Кировском областном клиническом перинатальном центре в период с 2021 по 2023 гг. Среди новорожденных выделены три варианта ЗВУР: гипотрофический, гипопластический и диспластический. При гипотрофическом варианте новорожденный имеет низкую массу с нормальными показателями длины тела и окружности головы, что по данным ультразвуковой фетометрии во время беременности соответствует ассиметричной форме гипотрофии плода. Гипопластический вариант, соответствует симметричной форме гипотрофии плода по данным ультразвуковой фетометрии во время беременности и характеризуется равномерным отставанием массы, длины тела и окружности головы новорожденного от нормативных для данного срока гестации показателей. Диспластический тип, сочетает гипотрофию и пороки развития плода. Так же проведен ретроспективный анализ 374 ультразвуковых исследований матерей этих новорожденных с использованием федеральных и региональных, разработанных нами, норм фетометрии. **Результаты.** Чувствительность метода ультразвуковой фетометрии при использовании региональных норм составила 82,3% для ассиметричной формы гипотрофии и 88,2% – для симметричной, что значительно выше по сравнению с федеральными нормами (30,9% и 71,1% соответственно). При этом специфичность метода незначительно уменьшилась при использовании региональных норм, но оставалась на высоком уровне. **Заключение.** Использование региональных норм ультразвуковой фетометрии позволяет существенно повысить чувствительность диагностики ЗВУР, учитывая морфотипические особенности населения региона, поэтому их внедрение в клиническую практику Кировской области рекомендуется для более точной диагностики задержки внутриутробного развития плода.

Ключевые слова: задержка внутриутробного развития плода; пренатальная ультрасонография; биометрия; гипотрофия

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Иутинский Э.М., Железнов Л.М., Дворянский С.А., Емельянова Д.И. Диагностическая значимость использования региональных норм ультразвуковой фетометрии для верификации задержки внутриутробного развития плода // Журнал анатомии и гистопатологии. 2025. Т. 14, №2. С. 46–52. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2025-14-2-46-52>

ORIGINAL ARTICLES

Original article

The Diagnostic Value of Applying Regional Ultrasound Fetometry Reference Standards for Confirming Intrauterine Growth Restriction in the Fetus

E. M. Iutinskii[✉], L. M. Zheleznov, S. A. Dvoryanskii, D. I. Emel'yanova

Kirov State Medical University, Kirov, Russia

Abstract. The aim is to assess the diagnostic value of applying regional ultrasound fetometry standards for verifying intrauterine growth restriction (IUGR) in the pregnant population of the Kirov region. **Material and methods.** The analysis included data from 320 full-term newborns diagnosed with IUGR, delivered at the Kirov Regional Clinical Perinatal Center between 2021 and 2023. Three IUGR subtypes were distinguished among the newborns: hypotrophic, hypoplastic, and dysplastic. The hypotrophic subtype is characterized by low birth weight with normal body length and head circumference, which corresponds to asymmetric fetal growth restriction on prenatal ultrasound fetometry. The hypoplastic subtype, consistent with symmetric fetal growth restriction on prenatal ultrasound, demonstrates proportionate deficits in birth weight, length, and head

circumference compared to expected gestational age standards. The dysplastic subtype combines growth restriction with fetal malformations. We also performed a retrospective analysis of 374 maternal ultrasound scans, applying both national reference standards and our institutionally developed regional fetal growth parameters. **Results.** The sensitivity of ultrasound fetometry using regional norms reached 82.3% (asymmetric form) and 88.2% (symmetric form), substantially exceeding the sensitivity achieved with federal standards (30.9% and 71.1%, respectively). Meanwhile, the specificity of the method demonstrated a modest reduction with regional standards yet maintained high diagnostic performance. **Conclusion.** Regional ultrasound biometry standards significantly increase IUGR detection sensitivity by incorporating local population characteristics. Their clinical adoption in the Kirov region is recommended for improved fetal growth restriction diagnosis.

Keywords: fetal growth retardation; prenatal ultrasonography; biometry; low birth weight

Conflict of interests: the author declares no conflict of interests.

For citation: Iutinskii E.M., Zheleznov L.M., Dvoryanskii S.A., Emel'yanova D.I. The diagnostic value of applying regional ultrasound fetometry reference standards for confirming intrauterine growth restriction in the fetus. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2025. V. 14, №2. P. 46–52. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2025-14-2-46-52>

Введение

Задержка внутриутробного развития плода (ЗВУР) представляет собой серьезную проблему, с которой сталкиваются современные перинатальные и неонатальные службы. ЗВУР является одной из ведущих причин перинатальной заболеваемости и смертности, что обуславливает необходимость своевременной и точной диагностики данной патологии [1, 3, 5, 8].

Ультразвуковая фетометрия остается ключевым методом в диагностике задержки роста плода, однако точность этого метода во многом зависит от используемых нормативов [7, 10]. В настоящее время в большинстве регионов России используются федеральные нормативы, которые не всегда отражают морфотипические и этнические особенности конкретного региона. Вследствие этого, чувствительность и специфичность ультразвуковой диагностики могут существенно снижаться [1, 2, 12].

В последние годы значительное внимание уделяется вопросу разработки и использования региональных норм фетометрии [7, 13, 16]. Это связано с тем, что различия в антропометрических характеристиках населения могут оказывать значительное влияние на результаты ультразвуковых исследований [4, 15, 17]. Использование федеральных норм в регионах с отличающимися характеристиками может привести к недооценке риска задержки роста плода, что, в свою очередь, увеличивает вероятность неблагоприятных исходов беременности [3, 11, 12]. В этом контексте особую актуальность приобретает разработка региональных нормативов, учитывающих специфические особенности населения конкретного региона [1, 2, 3, 6].

Настоящее исследование посвящено изучению и внедрению региональных норм ультразвуковой фетометрии для верификации задержки внутриутробного развития плода на примере Кировской области. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью повышения точности диагностики ЗВУР в данном регионе, что позволит снизить риск перинатальной заболеваемости и смертности [3, 8, 12]. В основе исследования лежит

ретроспективный анализ данных медицинской документации и ультразвуковых исследований, проведенных в течение последних трех лет. Такой подход позволяет учесть современные тенденции и достижения в области диагностики ЗВУР [9].

Новизна исследования заключается в разработке и апробации региональных нормативов фетометрии, что позволит учитывать морфотипические особенности населения Кировской области. Использование этих нормативов может значительно повысить точность диагностики ЗВУР, что подтверждается предварительными данными [11, 12, 15]. Введение региональных норм также соответствует современным подходам к персонализированной медицине, где индивидуализация диагностики и лечения является ключевым фактором в улучшении исходов лечения [5, 14, 17].

Таким образом, данное исследование направлено на решение одной из актуальных проблем современной перинатальной медицины, а именно – повышение точности диагностики ЗВУР с учетом региональных особенностей населения [1, 4]. Полученные результаты могут послужить основой для дальнейших исследований и внедрения региональных нормативов фетометрии в других регионах России.

Цель исследования — оценить диагностическую значимость применения региональных нормативов ультразвуковой фетометрии для верификации задержки внутриутробного развития плода в популяции беременных Кировской области.

Материал и методы исследования

Место и время проведения исследования. Исследование проводилось на базе Кировского областного клинического перинатального центра и кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России (г. Киров) в период с 2021 по 2023 годы.

Характеристика объекта исследования. Объектом исследования являлись доношенные новорожденные с диагнозом ЗВУР, рожденные в Кировском областном клиническом перинатальном центре в указанный

Таблица 1 / Table 1

Частота встречаемости и структура гипотрофии плода у доношенных новорожденных
Prevalence and clinical subtypes of fetal growth restriction among term newborns

Изучаемые показатели	Количество новорожденных			Всего
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	
Всего	7406	6213	5337	18956
Р.05.0 «Маловесный» для гестационного возраста плод (гипотрофический тип)	61	55	65	181
Р.05.1 Малый размер плода для гестационного возраста (гипопластический тип)	45	38	52	135
Диспластический тип (+ пороки развития)	0	4	0	4
Итого	106	97	117	320

период. Всего в исследование вошли 320 новорожденных с подтвержденным диагнозом ЗВУР и контрольная группа из 250 новорожденных без ЗВУР.

В ходе исследования нами были проанализированы форма № 32 «Сведения о медицинской помощи беременным, роженицам и родильницам» КОГБУЗ Кировский областной клинический перинатальный центр за период 2021–2023 гг. и форма № 097/у «История развития новорожденного» у 320 доношенных новорожденных, которым при рождении был поставлен диагноз в соответствии с МКБ-10 Р.05.0 «Маловесный» для гестационного возраста плод (гипотрофический тип) или Р.05.1 Малый размер плода для гестационного возраста (гипопластический тип), а также диспластический тип гипотрофии плода, сочетающий признаки гипотрофии и пороки развития плода (табл. 1).

Включению подлежали только одноплодные доношенные беременности без тяжелых материнских или акушерских осложнений. Критериями исключения служили многоплодные беременности, преждевременные роды (до 37 недель гестации), наличие у матери тяжелых соматических заболеваний или осложнений беременности, влияющих на рост и развитие плода.

Способ формирования выборки.

Выборка формировалась сплошным методом по принципу последовательного включения всех соответствующих критериям отбора новорожденных и их матерей, прошедших ультразвуковые обследования во время беременности и родивших в указанном медицинском учреждении в исследуемый период.

Дизайн исследования. Исследование представляло собой ретроспективное исследование типа «случай–контроль». Этапы исследования включали сбор клинических данных новорожденных, диагностику формы ЗВУР, анализ данных ультразвуковых измерений плода, выполненных в третьем триместре беременности. Проводилось сравнение диагностической эффективности применения федеральных и специально разработанных региональных нормативов ультразвуковой фетометрии для выявления асимметричной, симметричной и диспластической форм ЗВУР.

Методы. Проводили ретроспективный анализ 374 ультразвуковых исследований беременных женщин на ультразвуковых аппаратах Voluson E8 и Voluson E10 (General Electric, США) с применением конвексных датчиков (2–5 МГц). Использовали федеральные нормы фетометрии по В.Н. Демидову с соавт. (1990) и региональные нормы, разработанные авторами на основе анализа 8022 ультразвуковых исследований 5161 беременных женщин, проживающих в Кировской области.

Статистический анализ. Для статистической обработки данных использовалась лицензионная программа IBM SPSS Statistics v26 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) для Windows. На первом этапе выполнялась верификация и кодирование переменных: исход новорожденного (ЗВУР / норма), форма ЗВУР (асимметричная, симметричная), тип нормативов, а также результаты ультразвуковой фетометрии («патологическое» / «норма»). После проверки на пропуски и логические несоответствия формировались таблицы сопряженности «результат теста – истинный диагноз» для каждой пары сравнений.

Основными показателями диагностической точности служили чувствительность (Se), специфичность (Sp), положительная и отрицательная прогностические ценности (PPV/NPV), рассчитываемые по формулам через числа истинно-/ложно-положительных и истинно-/ложно-отрицательных наблюдений:

Чувствительность: $Se = TP / (TP + FN) \times 100\%$,

где TP (True Positives, истинно положительные) – количество новорожденных с гипотрофией, у которых при ультразвуковом исследовании выявлено отставание в показателях фетометрии; FN (False Negatives, ложно отрицательные) – количество новорожденных с гипотрофией, у которых при ультразвуковом исследовании не выявлено отставание в показателях фетометрии.

Специфичность: $Sp = TN / (TN + FP) \times 100\%$,

где TN (True Negatives, истинно отрицательные) – количество новорожденных с нормальными росто-весовыми показателями, у которых при ультразвуковом исследовании не выявило отклонений; FP (False Positives, ложно положительные) – количество новорож-

денных с нормальными росто-весовыми показателями, у которых при ультразвуковом исследовании выявили гипотрофию плода.

Для всех долей выводили 95% доверительные интервалы по методу Уилсона.

Чтобы сравнить чувствительность теста при использовании федеральных и региональных нормативов у одних и тех же беременных, применяли критерий Мак-Немара для согласованных пар. Для сопоставления специфичности, которую оценивали на независимой контрольной группе без ЗВУР, использовали χ^2 -критерий Пирсона; при наличии ожидаемых частот < 5 переключались на точный тест Фишера.

Нормальность распределения проверяли критерием Шапиро–Уилка. Описательные характеристики непрерывных переменных представляли как среднее (М) и стандартное отклонение (SD) или медиана (Me) и межквартильный интервал (IQR) в зависимости от типа распределения. Статистическая значимость различий интерпретировалась при двустороннем уровне $p < 0,05$.

Этическая экспертиза. Протокол исследования одобрен этическим комитетом при ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России (протокол № 09/2024 от 13.05.2024 г.). При этом использовались анонимизированные данные, что соответствовало требованиям конфиденциальности и действующему законодательству.

Результаты и их обсуждение

Количество новорожденных, имевших гипотрофический вариант ЗВУР (асимметричную форму пренатальной гипотрофии), при котором новорожденный имеет низкую массу с нормальными показателями длины тела и окружности головы, что по данным ультразвуковой фетометрии во время беременности соответствует ассиметричной форме гипотрофии плода, составило 181 случай из 320 или 56,6%. В то время как гипопластический вариант ЗВУР, соответствующий симметричной форме гипотрофии плода, по данным ультразвуковой фетометрии, во время беременности и характеризующийся равномерным отставанием массы, длины тела и окружности головы новорожденного от нормативных для данного срока гестации показателей встретился в 135 или 42,2% случаев. На долю диспластического типа, сочетающего гипотрофию и пороки развития плода, пришлось 1,2%, что в абсолютных числах составило 4 случая из 320.

Проведя ретроспективный анализ 374 ультразвуковых исследований с использованием федеральных норм фетометрии плода у 320 матерей этих новорожденных по данным форм 096/у «Истории родов» и N 111/у-20 «Индивидуальная медицинская карта беременной и родильницы» в сроке гестации

30–40 недель, мы выявили следующие закономерности.

В группе новорожденных с диагнозом малый размер плода для гестационного возраста (гипопластический тип гипотрофии) совпадение пренатального диагноза с диагнозом, установленным в неонатальном периоде, отмечалось в 71,1% (96/135) (истинно положительный результат). В то время как у 39 из 135 (28,9%) новорожденных, родившихся с массой, ростом и окружностью головы менее 5 процентиля, ультразвуковое исследование во время беременности не выявило никаких отклонений (ложно отрицательный результат). При этом стоит отметить, что ультразвуковая фетометрия у матерей этих новорожденных проводилась не позже 30–34-й нед. гестации, в то время как ультразвуковая фетометрия при истинно положительном результате проводилась в том числе и в более поздние сроки (37–40 нед.) по показаниям со стороны матери или плода.

Таким образом чувствительность метода ультразвуковой фетометрии плода в этой группе, рассчитанная как доля истинно положительных результатов среди всех обследованных, составила 71,1%

Иная картина была отмечена нами при анализе данных ультразвуковой фетометрии плода в группе новорожденных с диагнозом «Маловесный» для гестационного возраста плод (гипотрофический тип):

Диагноз ассиметричная форма гипотрофии плода по данным ультразвуковой фетометрии, был поставлен и соответственно совпал с диагнозом, установленным в неонатальном периоде (истинно положительный результат) у 56 из 181 беременной, что составило 30,9%. В то время как ложно отрицательный результат наблюдался у оставшихся 69,1% или 125 беременных из 181.

Таким образом чувствительность метода УЗ фетометрии в диагностике ассиметричной (гипотрофической) формы гипотрофии плода, при условии использования федеральных норм фетометрии, составила 30,9%.

Для выяснения причины такого большого количества ложно отрицательных результатов мы провели расчет показателя чувствительности метода ультразвуковой фетометрии в диагностике гипотрофии плода при условии использования не федеральных, а региональных, разработанных нами, нормативов этого параметра плода.

Чувствительность метода УЗ фетометрии при использовании региональных нормативов возрастала в обеих группах, что, по-видимому, объясняется особенностями морфотипа населения, проживающего на территории Кировской области.

При использовании региональных параметров фетометрии диагноз ассиметричной формы задержки роста и развития плода был бы поставлен в 149 случаях из 181 или в 82,3%

Таблица 2 / Table 2

**Сравнительная оценка чувствительности показателя «средний диаметр живота»
с использованием региональных и федеральных норм фетометрии**
**Comparative assessment of the sensitivity of the “average abdominal diameter” indicator using
regional and federal fetal biometry standards**

Форма задержки развития плода	Средний диаметр живота			
	<5 ‰			
	Э.М. Иутинский с соавт., 2024 (г. Киров)		В.Н. Демидов с соавт., 1990 (г. Москва)	
	n	%	n	%
Асимметричная	149	82,3%*	56	30,9%
Симметричная	119	88,2%*	96	71,1%

Примечание: * – различия статистически значимы при $p < 0,05$.

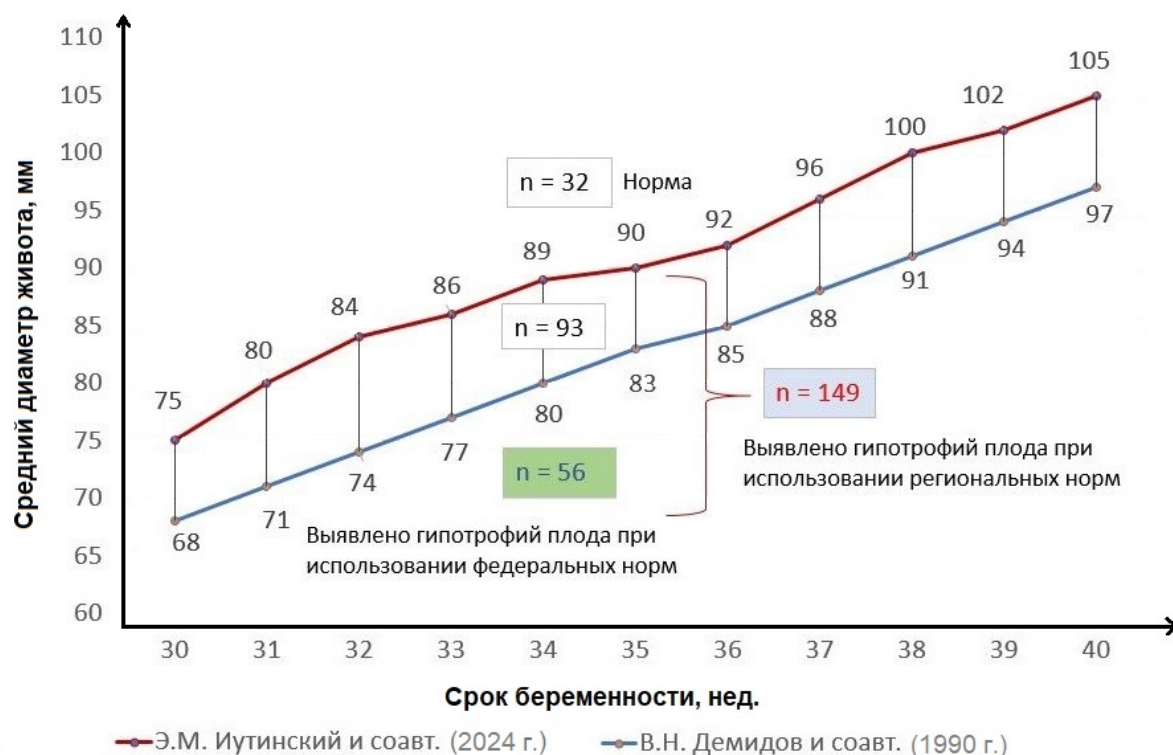


Рис. 1. Распределение беременных по значению показателя «средний диаметр живота» при асимметричной форме гипотрофии плода.

Fig. 1. Distribution of pregnant women based on “average abdominal diameter” measurements in asymmetric fetal growth restriction.

(истинно положительный результат) (табл. 2). В то время как ложно отрицательный результат был бы отмечен в 32 случаях (8,7%).

Детальный анализ причин ложно отрицательного результата выявил, что из 32 ложно отрицательных результатов в 87,5% случаев исследования проводились в сроке беременности 30–32 нед., а у оставшихся 4 беременных (12,5%) – в сроки не позднее 34-й нед. гестации.

При этом чувствительность метода ультразвуковой фетометрии при использовании региональных норм фетометрии была бы статистически значимо выше ($p = 0,01$).

Использование региональных норм фетометрии в диагностике симметричной формы гипотрофии плода также повышает чувствительность этого метода исследования (71,1% при использовании федеральных нормативов

и 88,2% при использовании региональных показателей фетометрии плода; $p = 0,01$) (рис. 1).

Для оценки и сравнения специфичности метода ультразвуковой фетометрии (определения доли истинно отрицательных результатов) при использовании региональных и федеральных норм, мы проанализировали 250 результатов данного исследования в сроке гестации 30–40 нед. у матерей, новорожденные которых родились доношенными и имели при рождении нормальные показатели массы, роста и окружности головы.

Анализ показал, что из 250 проанализированных результатов ультразвуковой фетометрии в 3-м триместре беременности гипотрофия плода была диагностирована в 32 (12,8%) случаях (ложно положительный результат) из которых асимметричная форма

Таблица 3 / Table 3

**Сравнение эффективности применения региональных и федеральных норм фетометрии
плода в диагностике его гипотрофии в третьем триместре беременности**
**Evaluating the efficacy of regional vs. federal fetal biometry standards for third-trimester
diagnosis of fetal growth restriction**

Форма задержки развития плода	Чувствительность		Специфичность	
	Э.М. Иутинский с соавт., 2024 (г. Киров)	В.Н. Демидов с соавт., 1990 (г. Москва)	Э.М. Иутинский с соавт., 2024 (г. Киров)	В.Н. Демидов с соавт., 1990 (г. Москва)
Асимметричная	82,3%*	30,9%	93,2%	97,6%
Симметричная	88,2%*	71,1%	88,0%	89,6%

Примечание: * – различия статистически значимы при $p < 0,05$.

была определена у 6 (2,4%) внутриутробных плодов, симметричная – у оставшихся 26 (10,4%). В этом случае использовались федеральные нормативы ультразвуковой диагностики.

Таким образом, специфичность диагностики симметричной формы составила 89,6%, а асимметричной формы – 97,6%.

При использовании региональных нормативов симметричная форма гипотрофии плода была бы диагностирована в 30 случаях (12,0%), а асимметричная в 6,8% что в абсолютных цифрах составляет 17 внутриутробных плодов (табл. 3).

Таким образом, специфичность диагностики симметричной формы гипотрофии плода уменьшится до 88,0%, асимметричной – до 93,2%, что не является статистически значимым отличием ($p=0,57$).

Стоит отметить, что во всех случаях ложно положительных результатов исследование проводилось не позднее 34-й недели гестации, а женщины получали комплексную терапию в соответствии с клиническими рекомендациями по поводу лечения гипотрофии плода вне зависимости от ее формы.

Главным ограничением настоящей работы является то, что она сфокусирована почти исключительно на ультразвуковых параметрах плода в третьем триместре и фактически не затрагивает широкий спектр факторов, способных существенно влиять на внутриутробный рост. В работе не представлены клинические сведения о матерях – их предгравидарный индекс массы тела, динамика прибавки массы, антропометрические особенности, сопутствующие заболевания, акушерский анамнез, социально-демографический статус, климато-географическая принадлежность и этнический фон. Отсутствуют также данные о влиянии факторов окружающей среды и об объективно измеренных показателях качества ультразвуковых измерений (меж- и внутриоператорная вариабельность), что вместе ограничивает многофакторную интерпретацию результатов и затрудняет экстраполяцию выводов. Также в работе не оценивались воспроизводимость ультразвуковых показателей, квалификация специалистов и калибровка аппаратов, поэтому нельзя полностью исключить эффект наблюдателя.

Все перечисленные аспекты запланированы к последовательному выполнению в рамках последующих этапов нашего проекта.

Заключение

Таким образом, использование региональных норм фетометрии, учитывающих конституциональные особенности населения, проживающего на территории Кировской области, при диагностике различных форм гипотрофии плода существенно увеличивает чувствительность метода (асимметричной формы с 30,9 до 82,3%, симметричной формы – с 71,1 до 88,2%), практически не влияя на его специфичность (для асимметричной гипотрофии снижение показателя с 97,6 до 93,2%, для симметричной – с 89,6 до 88,0%).

Список источников / References

- Демидов В.Н., Бычков П.А., Логвиненко А.В., Воеводин С.М. Ультразвуковая биометрия. Справочные таблицы и уравнения. Клинические лекции по ультразвуковой диагностике в перинатологии. Под ред. Медведева М.В., Зыкина Б.И. М.; 1990: 83–92.
Demidov VN, Bychkov PA, Logvinenko AV, Voevodin SM. Ul'trazvukovaya biometriya. Spravochnye tablitsy i uravneniya. Klinicheskie lektsii po ul'trazvukovoi diagnostike v perinatologii. Pod red. Medvedeva M.V., Zykina B.I. M.; 1990: 83–92. (In Russ.).
- Клинические рекомендации – Недостаточный рост плода, требующий предоставления медицинской помощи матери (задержка роста плода) – 2022-2023-2024 (14.02.2022). Утверждены Минздравом РФ. URL: http://disuria.ru/_ld/11/1152_kr22O36p5MZ.pdf (дата обращения 16.05.2025).
Klinicheskie rekomendatsii – Nedostatochnyi rost ploda, trebuyushchii predostavleniya meditsinskoi pomoshchi materi (zaderzhka rosta ploda) – 2022-2023-2024 (14.02.2022). Utverzhdeny Minzdravom RF. URL: http://disuria.ru/_ld/11/1152_kr22O36p5MZ.pdf. (accessed 16.05.2025). (In Russ.).
- Пренатальная эхография под ред. М.В. Медведева, 1-е изд. М.: Реальное Время, 2005. 560.
Prenatal'naya ekhografiya pod red. M.V. Medvedeva, 1-e izd. M.: Real'noe Vremya, 2005. 560. (In Russ.).
- Ali S, Byamugisha J, Kawooya MG, Kakibogo IM, Ainembabazi I, Biira EA, Kagimu AN, Migisa A,

- Munyakazi M, Kuniha S, Scheele C, Papageorgiou AT, Klipstein-Grobusch K, Rijken MJ. Standardization and quality control of Doppler and fetal biometric ultrasound measurements in low-income settings. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2023 Apr;61(4):481-487. doi: 10.1002/uog.26051.
5. Barker DJ, Thornburg KL. Placental programming of chronic diseases, cancer and lifespan: a review. *Placenta.* 2013 Oct;34(10):841-5. doi: 10.1016/j.placenta.2013.07.063.
6. Crovetto F, Crispi F, Scazzocchio E, Mercade I, Meler E, Figueras F, Gratacos E. First-trimester screening for early and late small-for-gestational-age neonates using maternal serum biochemistry, blood pressure and uterine artery Doppler. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2014 Jan;43(1):34-40. doi: 10.1002/uog.12537.
7. Dhombres F, Massoud M. A pragmatic comparison of fetal biometry curves. *Gynecol Obstet Fertil Senol.* 2023 Nov-Dec;51(11-12):524-530. doi: 10.1016/j.gofs.2023.09.003.
8. Figueras F, Gratacos E. Update on the diagnosis and classification of fetal growth restriction and proposal of a stage-based management protocol. *Fetal Diagn Ther.* 2014;36(2):86-98. doi: 10.1159/000357592.
9. Gómez O, Figueras F, Fernández S, Bennasar M, Martínez JM, Puerto B, Gratacos E. Reference ranges for uterine artery mean pulsatility index at 11-41 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008 Aug;32(2):128-32. doi: 10.1002/uog.5315.
10. Gordijn SJ, Beune IM, Thilaganathan B, Papageorgiou A, Baschat AA, Baker PN, Silver RM, Wynia K, Ganzevoort W. Consensus definition of fetal growth restriction: a Delphi procedure. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016 Sep;48(3):333-9. doi: 10.1002/uog.15884.
11. Horgan R, Nehme L, Abuhamad A. Artificial intelligence in obstetric ultrasound: A scoping review. *Prenat Diagn.* 2023 Aug;43(9):1176-1219. doi: 10.1002/pd.6411.
12. Huang TM, Tsai CH, Hung FY, Huang MC. A novel reference chart and growth standard of fetal biometry in the Taiwanese population. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2022 Sep;61(5):794-799. doi: 10.1016/j.tjog.2022.06.003.
13. Lees CC, Romero R, Stampaliya T, Dall'Asta A, DeVore GA, Prefumo F, et al. Clinical Opinion: The diagnosis and management of suspected fetal growth restriction: an evidence-based approach. *Am J Obstet Gynecol.* 2022 Mar;226(3):366-378. doi: 10.1016/j.ajog.2021.11.1357.
14. Nardoza LM, Caetano AC, Zamarian AC, Mazzola JB, Silva CP, Marçal VM, Lobo TF, Peixoto AB, Araujo Júnior E. Fetal growth restriction: current knowledge. *Arch Gynecol Obstet.* 2017 May;295(5):1061-1077. doi: 10.1007/s00404-017-4341-9.
15. Ordás P, Rodríguez R, Herrero B, Deiros L, Gómez E, Llubra E, Bartha JL, Antolín E. Longitudinal changes in fetal head biometry and fetoplacental circulation in fetuses with congenital heart defects. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2022 Sep;101(9):987-995. doi: 10.1111/aogs.14401.
16. Slimani S, Hounka S, Mahmoudi A, Rehaq T, Laoudiyi D, Saadi H, Bouziyane A, Lamrissi A, Jalal M, Bouhya S, Akiki M, Bouyakhf Y, Badaoui B, Radgui A, Mhlanga M, Bouyakhf EH. Fetal biometry and amniotic fluid volume assessment end-to-end automation using Deep Learning. *Nat Commun.* 2023 Nov 3;14(1):7047. doi: 10.1038/s41467-023-42438-5.
17. Zhao J, Yuan Y, Tao J, Chen C, Wu X, Liao Y, Wu L, Zeng Q, Chen Y, Wang K, Li X, Liu Z, Zhou J, Zhou Y, Li S, Zhu J. Which fetal growth charts should be used? A retrospective observational study in China. *Chin Med J (Engl).* 2022 Aug 20;135(16):1969-1977. doi: 10.1097/CM9.0000000000002335

Информация об авторах

✉ Иутинский Эдуард Михайлович – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры акушерства и гинекологии; Кировский государственный медицинский университет; ул. К. Маркса, 112, Киров, 610027; iutinskiy@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0001-5641-0269>
 SPIN 7139-0566
 Железнов Лев Михайлович – д-р мед. наук, профессор, ректор; Кировский государственный медицинский университет; rector@kirovgma.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8195-0996>
 SPIN 2107-3507
 Дворянский Сергей Афанасьевич – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой акушерства и гинекологии; Кировский государственный медицинский университет; Kfi@kirovgma.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5632-0447>
 SPIN 1840-2379
 Емельянова Дарья Игоревна – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры акушерства и гинекологии; Кировский государственный медицинский университет; Kfi@kirovgma.ru
<https://orcid.org/0009-0007-7485-9052>
 SPIN 1803-9110

Information about the authors

✉ Eduard M. Iutinskii – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Department of Obstetrics and Gynecology; Kirov State Medical University; ul. K. Marksa, 112, Kirov, 610027
[iutinskiy@ya.ru](https://orcid.org/0000-0001-5641-0269)
<https://orcid.org/0000-0001-5641-0269>
 SPIN 7139-0566
 Lev M. Zheleznov – Doct. Sci. (Med.), Professor, Rector of Kirov State Medical University;
rector@kirovgma.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8195-0996>
 SPIN 2107-3507
 Sergei A. Dvoryanskii – Doct. Sci. (Med.), Professor, Head of Obstetrics and Gynecology Department; Kirov State Medical University
Kfi@kirovgma.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5632-0447>
 SPIN 1840-2379
 Dar'ya I. Emel'yanova – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Department of Obstetrics and Gynecology; Kirov State Medical University
Kfi@kirovgma.ru
<https://orcid.org/0009-0007-7485-9052>
 SPIN 1803-9110

Статья поступила в редакцию 13.01.2025; одобрена после рецензирования 14.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.
 Submitted 13.01.2025; Revised 14.06.2025; Accepted 30.06.2025.