

ПРОГНОЗ ФЕТАЛЬНОЙ МАКРОСОМИИ ПО ВЕСУ ПЛОДА В ТРЕТЬЕМ ТРИМЕСТРЕ

Сергей Разумович Беломестнов¹, Ольга Юрьевна Севостьянова²,
Татьяна Владиславовна Чумарная³, Юлия Вадимовна Томина⁴^{1,2} Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия³ Институт иммунологии и физиологии, Екатеринбург, Россия⁴ Екатеринбургский клинический перинатальный центр, Екатеринбург, Россия¹ beldoctor@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4031-4907>³ <https://orcid.org/0000-0002-7965-2364>**Аннотация**

Введение. Фетальная макросомия ассоциируется с риском материнского и плодового травматизма, плечевой дистонии, увеличением частоты кесарева сечения, акушерских кровотечений. Прогнозирование крупных размеров плода на антенатальном этапе остается актуальным вопросом, окончательно не решенным даже при использовании современных методов медицинской визуализации. **Цель исследования** – оценка прогностической ценности антенатальной 2D-ультразвуковой сонографии в III триместре для определения риска рождения плода с крупными размерами. **Материалы и методы.** Обследовано 819 женщин, из них 365 (основная группа) родили ребенка с массой более 4000 граммов, а 454 (контрольная группа) родили доношенного ребенка в пределах гестационной весовой нормы. В сроке 32–34 недели в рамках пренатального скрининга III триместра всем женщинам проведено ультразвуковое исследование с последующим расчетом предполагаемого веса плода по формуле Хэдлока. Критериями включения послужили: антропометрические данные плода при проведении УЗИ в сроке 32–34 недели в пределах нормы гестационного возраста, т. е. в пределах коридора 10–90 перцентилей. **Результаты.** Выявлено различие между группами: вес плодов у женщин основной группы в III триместре, рассчитанный по формуле Хэдлока, оказался достоверно выше и составил 2123 граммов (Q1; Q3 – 1948; 2278) по сравнению с контрольной группой, в которой вес составил 1990 граммов (Q1; Q3 – 1844; 2101), $p < 0,001$. По данным ROC-анализа выявлена невысокая, но статистически значимая диагностическая ценность этого параметра для прогноза фетальной макросомии. **Обсуждение.** Практическую значимость определения риска фетальной макросомии трудно переоценить. В результате использования прогностических способов возможно принять меры для предотвращения материнского и плодового травматизма, профилактики перинатальной заболеваемости. Результаты нашего наблюдения показывают, что даже изолированное использование оценки предполагаемого веса плода по методу Хэдлока, произведенное в условиях учреждения III уровня, позволяет выделить группу беременных с угрозой по реализации риска фетальной макросомии, с приемлемыми чувствительностью и специфичностью. При этом пороговым показателем веса плода в сроке 32–34 недели является значение 2032 грамма. Очевидно, что ультразвуковое исследование в 32–34 недели остается необходимым в качестве селективной скрининговой технологии, например при наличии известных факторов риска фетальной макросомии. **Заключение.** Антенатальная 2D-ультразвуковая сонография для определения риска рождения плода с крупными размерами, проведенная в рамках пренатального скрининга III триместра, является инструментом селективного скрининга. Разработка интегральных многофакторных прогностических моделей фетальной макросомии, основанных на подсчете предполагаемого веса плода по способу Хэдлока в сроке 32–34 недели, представляется перспективным направлением, которое позволит существенно улучшить качество перинатальной помощи.

Ключевые слова: фетальная макросомия, крупный плод, пренатальный скрининг, формула Хэдлока

Для цитирования: Беломестнов С.Р., Севостьянова О.Ю., Чумарная Т.В., Томина Ю.В. Прогноз фетальной макросомии по весу плода в третьем триместре. Уральский медицинский журнал. 2022;21(5):4-8. <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-5-4-8>.

@ Беломестнов С.Р., Севостьянова О.Ю., Чумарная Т.В., Томина Ю.В.

@ Belomestnov S.R., Sevostyanova O.Yu., Chumarnaya T.V., Tomina Yu.V.

PROGNOSIS OF FETAL MACROSOMY BY FETAL WEIGHT IN THE THIRD TRIMESTER

S. R. Belomestnov¹, O. Y. Sevostyanova², T. V. Chumarnaya³, J. V. Tomina⁴¹⁻² Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia³ Institute of Immunology and Physiology, Ekaterinburg, Russia⁴ Clinical Perinatal Center, Ekaterinburg, Russia¹ beldocor@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4031-4907>³ <https://orcid.org/0000-0002-7965-2364>

Abstract

Introduction. Fetal macrosomy is associated with the risk of maternal and fetal trauma, shoulder dystocia, increase frequency of cesarean section, and obstetric hemorrhage. Prediction of large fetal size at the antenatal stage remains an urgent issue, definitively unresolved even with the use of modern medical imaging techniques.

Materials and Methods. A total of 819 women were examined, of whom 365 (the study group) gave birth to a baby weighing more than 4000 grams, and 454 (the control group) gave birth to a full-term baby within the gestational weight norm. At 32–34 weeks of gestational screening in the third trimester, all women underwent an ultrasound examination followed by calculation of estimated fetal weight using the Hadlock formula. The inclusion criteria were fetal anthropometric data at 32–34 weeks' gestational age within the normal range, i.e. within the 10-90th percentile corridor. **Results.** There was a difference between the groups, the fetal weight in women in the main group in the third trimester, calculated by the Hadlock formula, was significantly higher and was 2123 grams (Q1; Q3 – 1948; 2278) compared to the control group, in which the weight was 1990 grams (Q1; Q3 – 1844; 2101), $p < 0.001$. ROC-analysis revealed a low, but statistically significant diagnostic value of this parameter for the prognosis of fetal macrosomia. **Discussion.** The practical importance of determining the risk of fetal macrosomia cannot be overestimated. Using prognostic methods, it is possible to take measures to prevent maternal and fetal trauma and to prevent perinatal morbidity. Our results show that even the isolated use of the estimated fetal weight estimation by the Hadlock method, performed in a Level III institution, allows us to identify a group of pregnant women at risk for fetal macrosomia with acceptable sensitivity and specificity. The threshold fetal weight at 32–34 weeks is 2032 grams. Obviously, ultrasound at 32–34 weeks remains essential as a selective screening technique, e.g. in the presence of known risk factors for fetal macrosomia. **Conclusion.** Antenatal 2D ultrasound sonography to determine the risk of fetal oversize fetuses performed as part of third-trimester prenatal screening is a tool for selective screening. The development of integral multifactorial prognostic models of fetal macrosomia based on the calculation of estimated fetal weight using the Hadlock method at 32-34 weeks seems to be a promising direction that will significantly improve the quality of perinatal care.

Keywords: fetal macrosomy, large fetus, prenatal screening, Hadlock formula

For citation:

Belomestnov S.R., Sevostyanova O.Yu., Chumarnaya T.V., Tomina Yu.V. Prognosis of fetal macrosomy by fetal weight in the third trimester. Ural medical journal. 2022;21(5):4-8. (In Russ.). <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-5-4-8>.

ВВЕДЕНИЕ

Под термином «фетальная макросомия» подразумевается вариант нарушения роста плода, при котором его вес на момент рождения равен или превышает 4000 г вне зависимости от гестационного возраста [1]. Частота родов крупным плодом в мире хоть и имеет существенные региональные различия, остается достаточно высокой и показывает постоянную тенденцию к росту. Статистическое управление Кореи в своем отчете приводит данные, что в 2019 г. 2,8 % детей в этой стране родилось с весом 4000 г и более [2], что в сравнении с развитыми странами является низким показателем. Так, по данным Национального центра статистики здравоохранения США, 7–8 % всех живорожденных в США весят 4000 г и более [3]. Результаты многоцентрового перекрестного исследования, проведенного в 14 провинциях

Китая, показывают, что частота макросомии плода составляет 7,46 % [4].

В Российской Федерации доля детей весовой категории 4000 г и выше составляет 10,14 % от числа рожденных живыми, при этом имеются существенные региональные отличия не только между федеральными округами, но и между субъектами внутри одного округа [5, 6].

С фетальной макросомией связывают развитие ряда серьезных осложнений, прежде всего материнского и плодового травматизма, плечевой дистонии. Кроме того, большие размеры плода ассоциируются с увеличением частоты кесарева сечения, возрастанием риска акушерских кровотечений [7, 8]. В связи с этим прогнозирование веса плода на антенатальном этапе не теряет своей актуальности, так как способствует обеспечению безопасности матери и ребенка, улучшению исходов родов. Однако эта проблема до сих пор остается

ся нерешенной даже при использовании современных методов медицинской визуализации [9].

С 1980-х гг. для оценки веса плода было предложено множество интегральных вариантов, основанных на интерпретации результатов 2D-ультразвукового исследования. При сравнительном анализе их эффективности отмечалось, что прогностическая ценность различных методик может значительно различаться [10, 11]. Так, в 2010 г. опубликованы результаты исследования, в ходе которого оценивалась чувствительность 36 различных формул расчета веса, и было обнаружено, что ни один из методов нельзя назвать надежным [12].

Одним из распространенных в клинической практике способов определения антропометрических параметров плода является формула Хэдлока (отношение длины бедренной кости к окружности живота) [13]. Несмотря на предложенные новые способы, например INTERGROWTH-21st, метод Хэдлока до сих пор остается актуальным, а его результаты рассматриваются некоторыми специалистами в качестве критерия прогноза рождения крупного новорожденного [14, 15].

Цель исследования – оценка прогностической ценности антенатальной 2D-ультразвуковой сонографии для определения риска рождения плода с крупными размерами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено ретроспективное дескриптивное когортное исследование. Исследование прошло этическую экспертизу, получено одобрение Локального этического комитета ГБУЗ СО «ЕКПЦ». Обследовано 819 женщин в возрасте 18–44 лет, которым в ходе антенатального наблюдения в сроке 32–34 недели в рамках пренатального скрининга III триместра проведено ультразвуковое исследование в условиях ГБУЗ СО «Екатеринбургский клинический перинатальный центр» (ГБУЗ СО

«ЕКПЦ»). Основную группу составили 365 женщин, родивших ребенка с массой более 4000 граммов. В контрольную группу вошли 454 женщины, беременность которых закончилась рождением доношенного ребенка с антропометрическими параметрами в пределах гестационной нормы. Критериями включения в обе группы послужили антропометрические данные плода при проведении УЗИ в сроке 32–34 недели в пределах нормы гестационного возраста, то есть в пределах коридора 10–90 перцентилей. Родоразрешение всех женщин произошло в сроке доношенной беременности в акушерском стационаре ГБУЗ СО «ЕКПЦ». Анализируемые группы были сопоставимы по возрасту, паритету, соматическому и гинекологическому анамнезу. По способам родоразрешения сравнение групп не проводилось.

Ультразвуковое исследование было проведено по стандартной методике на аппарате GE Voluson E8, с последующим расчетом предполагаемого веса плода по формуле Хэдлока.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программного пакета Statistica v.8.0. и SPSS v.23.0.0 for Windows. Анализ числовых параметров показал, что исследуемые выборки не подчинялись закону нормального распределения (проверка с помощью критериев Лиллиефорса и Колмагорова – Смирнова), в связи с чем использованы непараметрические методы математической статистики.

Для описания количественных признаков был использован перцентильный подход: в качестве меры центральной тенденции признаков вычислялась медиана (Me – 50-й перцентиль), в качестве интервальной оценки – верхний и нижний квартили (Q1 и Q3 – соответственно 25-й и 75-й перцентили). Для выявления различий между группами для количественных показателей использовался

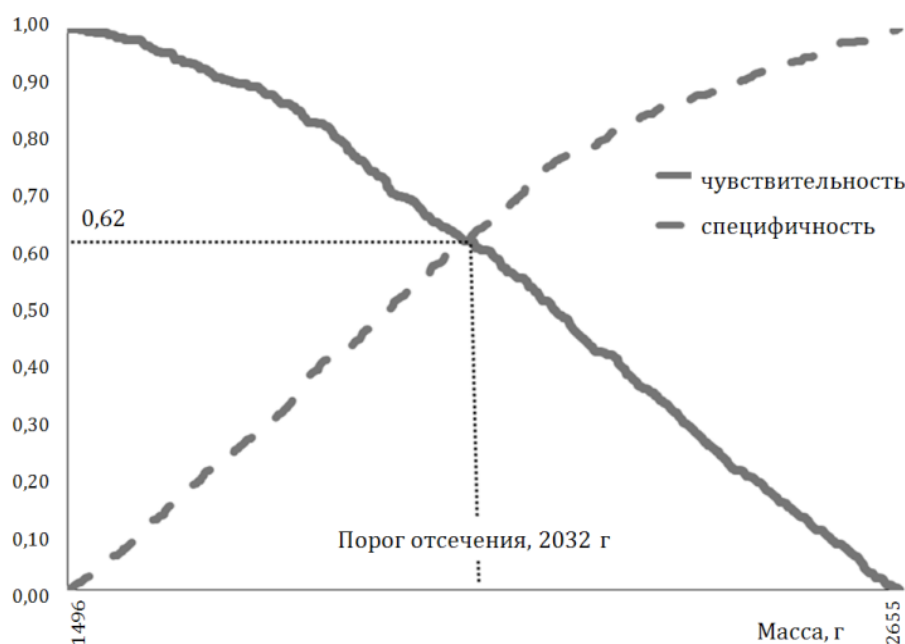


Рис. 1. Чувствительность, специфичность и порог отсечения при оценке диагностической ценности веса плода в сроке 32–34 недели с помощью ROC-анализа

лись непараметрические критерии U-критерии Манна – Уитни.

Анализ ROC-кривых (receiver operating characteristic – операционная характеристика приемника) использовался для определения диагностической значимости представленных параметров по площади под характеристической кривой (ППК).

Статистически значимыми считали различия при уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Предполагаемый вес плода в сроке 32–34 недели, рассчитанный по формуле Хэдлока, в основной группе оказался достоверно выше и составил 2123 грамма (Q1; Q3 – 1948; 2278) по сравнению с контрольной группой, в которой вес составил 1990 граммов (Q1; Q3 – 1844; 2101), $p < 0,001$.

Возможность использования предполагаемого веса плода в качестве изолированного прогностического критерия рождения новорожденного массой тела 4000 граммов и более оценена по данным ROC-анализа. На основании чего выявлена невысокая, но статистически значимая диагностическая ценность этого параметра (AUC = 0,672, доверительный интервал (0,635; 0,708), значимость: $p = 0,000$).

Порог отсекающего показателя предполагаемого веса плода на балансе чувствительности (Sensitivity) и специфичности (Specifity) (чувствительность = специфичности = 0,62) составляет 2032 грамма (рис. 1). То есть при весе плода, рассчитанном по результатам ультразвукового скрининга в сроке 32–34 недели, ниже 2032 граммов с вероятностью 62 % следует ожидать рождение плода с антропометрическими характеристиками, соответствующими гестационной норме, а при весе выше 2032 граммов с вероятностью 62 % – рождение плода с массой тела 4000 граммов и выше.

ОБСУЖДЕНИЕ

Включение индивидуальной программы роста плода под действием материнских, плацентарных факторов происходит после 20-й недели беременности, при этом клинически значимая дифференциация антропометрических показателей происходит в III триместре. Практическую значимость определения риска фетальной макросомии трудно переоценить. С использованием прогностических способов возможно не только определить оптимальную

маршрутизацию в учреждение соответствующего уровня для родоразрешения, но и принять меры предотвращения материнского и плодового травматизма, профилактики перинатальной заболеваемости.

Одной из задач обязательного третьего ультразвукового пренатального скрининга, предусмотренного Порядком оказания помощи по профилю «акушерство и гинекология», до 2021 г. являлось своевременное определение нарушений роста плода [16]. Однако новая редакция Порядка не предусматривает проведение обязательного ультразвукового исследования в III триместре [17]. Результаты нашего наблюдения показывают, что даже изолированное использование оценки предполагаемого веса плода по методу Хэдлока, произведенного в условиях учреждения III уровня, позволяет выделить группу беременных с угрозой по реализации риска фетальной макросомии, с приемлемыми чувствительностью и специфичностью. При этом пороговым показателем веса плода в сроке 32–34 недели является значение 2032 грамма. Очевидно, что ультразвуковое исследование в 32–34 недели остается необходимым в качестве селективной скрининговой технологии, например при наличии известных факторов риска фетальной макросомии – высокий паритет, поздний материнский репродуктивный возраст, метаболические нарушения при беременности, в том числе гестационный сахарный диабет. А учет сопутствующих особенностей, таких как материнский анамнез, течение беременности, результаты клинико-лабораторного исследования, в рамках единого интегрального показателя, возможно, сделает прогноз формирования крупного плода более точным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аntenатальная 2D-ультразвуковая сонография для определения риска рождения плода с крупными размерами, проведенная в рамках пренатального скрининга III триместра, является необходимым инструментом селективной скрининговой технологии. Разработка интегральных многофакторных прогностических моделей фетальной макросомии, основанных на подсчете предполагаемого веса плода по способу Хэдлока в сроке 32–34 недели, представляется перспективным направлением, которое позволит существенно улучшить качество перинатальной помощи.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Macrosomia: ACOG Practice Bulletin Summary, Number 216. Obstet Gynecol. 2020;135(1):246–248. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003607>.
2. Cho K.H., Yoon S.J., Lim J. Epidemiology of macrosomia in Korea: growth and development. J Korean Med Sci. 2021;36(47):1–9. <https://doi.org/10.3346/jkms.2021.36.e320>.
3. Martin J.A., Hamilton B.E., Osterman M. Births: Final data for 2019. Natl Vital Stat Rep. 2019;68(13):1–47.
4. Liang H., Zhang W.Y., Li X.T. Reference ranges of gestational weight gain in Chinese population on the incidence of macrosomia: a multi-center cross-sectional survey. Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi. 2017;52(3):147–152. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0529-567X.2017.03.002>.
5. Александрова Г.А., Голубев Н.А., Тюрина Е.М. с соавт. Основные показатели здоровья матери и ребенка, деятельность службы охраны детства и родовспоможения в Российской Федерации. М.: ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава Российской Федерации; 2019. 169 с.

6. Котова Е.Г., Кобякова О.С., Стародубов В.И. с соавт. Основные показатели здоровья матери и ребенка, деятельность службы охраны детства и родовспоможения в Российской Федерации: статистические материалы. М.: ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России; 2021. 171 с.
7. Beta J., Khan N., Khalil A. et al. Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019;54(3):308–318. <https://doi.org/10.1002/uog.20279>.
8. Ye J., Torloni M.R., Ota E. et al. Searching for the definition of macrosomia through an outcome-based approach in low- and middle-income countries: a secondary analysis of the WHO Global Survey in Africa, Asia and Latin America. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2015;15:324. <https://doi.org/10.1186/s12884-015-0765-z>.
9. Nguyen M.T., Ouzounian J.G. Evaluation and management of fetal macrosomia. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2021;48(2):387–399. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2021.02.008>.
10. Chauhan S.P., Hendrix N.W., Magann E.F. et al. A review of sonographic estimate of fetal weight: vagaries of accuracy. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2005;18(4):211–220. <https://doi.org/10.1080/14767050500223465>.
11. Shen Y., Zhao W., Lin J., Liu F. Accuracy of sonographic fetal weight estimation prior to delivery in a Chinese han population. *J Clin Ultrasound.* 2017;45(8):465–471. <https://doi.org/10.1002/jcu.22463>.
12. Hoopmann M., Abele H., Wagner N. et al. Performance of 36 different weight estimation formulae in fetuses with macrosomia. *Fetal Diagn Ther.* 2010;27(4):204–213. <https://doi.org/10.1159/000299475>.
13. Hadlock F.P., Harrist R.B., Sharman R.S. et al. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements – a prospective study. *Am J Obstet Gynecol.* 1985;151(3):333–337. [https://doi.org/10.1016/0002-378\(85\)90298-4](https://doi.org/10.1016/0002-378(85)90298-4).
14. Nwabuobi C., Odibo L., Camisasca-Lopina H. et al. Comparing INTERGROWTH-21st century and hadlock growth standards to predict small for gestational age and short-term neonatal outcomes. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2020;33(11):1906–1912. <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1533945>.
15. Goto E. Diagnostic value of sonographic fetal anthropometries and anthropometric formulas to identify macrosomia: a meta-analysis. *Minerva Ginecol.* 2020;72(3):157–164. <https://doi.org/10.23736/S0026-4784.20.04535-9>.
16. Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий)»: приказ М-ва здравоохранения РФ от 1 ноября 2012 г. № 572н. <https://base.garant.ru/70352632> (дата обращения: 22.09.2022).
17. Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология»: приказ М-ва здравоохранения РФ от 20 октября 2020 г. № 1130н. <https://docs.cntd.ru/document/566162019> (дата обращения: 22.09.2022).

Сведения об авторах

С. Р. Беломестнов – кандидат медицинских наук;
О. Ю. Севостьянова – доктор медицинских наук;
Т. В. Чумарная – кандидат биологических наук;
Ю.В. Томина – заведующая отделением
антенатальной охраны плода.

Information about the authors

S. R. Belomestnov – Ph.D. in medicine;
O. Yu. Sevostyanova – Doctor of Science (Medicine);
T. V. Chumarnaya – Ph.D. in biology;
Yu. V. Tomina – Head of the Department of Antenatal
Fetal Protection.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of interests. The authors declare no conflicts of interests.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Этическая экспертиза. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ГБУЗ СО «ЕКПЦ».

Ethics approval. The study was approved by the local ethics committee.

Информированное согласие было подписано всеми пациентами.

Informed consent was signed by all patients.

Статья поступила в редакцию 17.06.2022; одобрена после рецензирования 17.08.2022; принята к публикации 26.09.2022.

The article was submitted 17.06.2022; approved after reviewing 17.08.2022; accepted for publication 26.09.2022.