

## КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОТОВНОСТИ К РОДАМ

Тесакова М.Л.

*Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения  
Белорусского государственного медицинского университета,  
г. Минск, Республика Беларусь*

**Резюме.** Комплексный метод определения готовности организма беременной к родам включает оценку биохимических маркеров прелиминарного воспаления и ультразвуковых характеристик «зрелости» шейки матки, что дает возможность прогнозировать дату их начала. Стабильные концентрации СРБ 6,0 мг/л и ультра СРБ 5,8 мг/л в сыворотке крови в течение 2 последних недель перед самопроизвольным началом родов характеризуют максимальную физиологическую активность системного прелиминарного воспаления. Показатель оптической плотности цервикальной слизи объективно отражает интенсивность биохимических процессов в «зрелой» шейке матки, при этом значение оптической плотности  $\geq 0,31$  является прогностическим критерием вероятного самопроизвольного начала родов в течение ближайших 4 суток. Ультразвуковые параметры – длина шейки матки 20 мм и менее, максимальная sistолическая скорость кровотока в артериях шейки матки 7,9 см/с и менее предполагают самопроизвольное развитие родовой деятельности в течение 1 суток от момента проведения УЗИ.

**Ключевые слова:** готовность к родам, прелиминарное воспаление, шейка матки, цервикальная слизь, оптическая плотность, ультразвуковое исследование.

**Введение.** Демографическая безопасность – важнейшая составляющая национальной безопасности любого государства, а благополучное родоразрешение – ключевой фактор в охране здоровья матери, плода и новорожденного. Физиологические роды представляют собой роды одним плодом в головном предлежании при доношенной беременности со спонтанным началом родовой деятельности, отсутствием в родах и раннем послеродовом периоде осложнений у матери, плода и новорожденного. Удовлетворительный результат родов обеспечивает в последующем полноценное физическое и психическое развитие ребенка, а для женщины – возможность дальнейшей реализации репродуктивной функции. Установлено, что при доношенной беременности перед самопроизвольным началом физиологических родов показатели системного воспалительного ответа имеют максимальные значения.

Механизмы, участвующие в инициировании родов, многообразны, но основная роль принадлежит иммунному воспалению [1]. Иммунная система матери в процессе беременности претерпевает несколько волн временного изменения функционального состояния, включая воспалительные реакции на стадиях имплантации бластоциты и непосредственно родов, что является необходимым условием для нормального течения беременности и удовлетворительного завершения родов [2].

В естественных условиях трансформация плодосохраняющей функции организма женщины в плодоизгоняющую полностью завершается до начала родов и составляет сущность прелиминарного периода. Сами роды протекают на том уровне предродовой готовности к родам, который уже состоялся. В физиологических условиях достигнутый уровень не меняется [3].

Срочные роды являются прерыванием доношенной беременности, осуществляющимся за счет воспалительного процесса иммунной этиологии, в котором системная реакция со стороны организма беременной представляет собой острофазный ответ. Это неинфекционное предродовое воспаление с системными и локальными проявлениями является уникальным, обеспечивает физиологию репродукции и соответствует понятию прелиминарного воспаления [4].

Роды сопровождаются иммуно-биохимическими проявлениями, аналогичными воспалительной реакции: активация цитокинов и растворимых к ним рецепторов, высвобождение белков острой фазы воспаления (СРБ, ультра СРБ и др.), а также изменением некоторых клинических и лабораторных показателей. Понятие «белки острой фазы» объединяет около 30 белков плазмы крови, так или иначе участвующих в реакции воспалительного ответа организма. Наиболее доступными в клинической практике являются уровни С-реактивного белка (СРБ), ультрачувствительного С-реактивного белка (ультра-СРБ) [5, 6].

Пороговый уровень СРБ, по которому констатируют наличие системного воспалительного ответа, составляет более 5 мг/л. Для определения более низких концентраций СРБ был внедрен высокочувствительный (hs – high sensitive) метод иммунотурбидиметрии с латексным усилением, при котором нижняя граница области определения СРБ – 0,5 мг/л. Это позволило устанавливать базовые концентрации СРБ, выявляемые у практически здоровых людей, не связанные с острыми воспалительными процессами. СРБ, определяемый данным методом, обозначается hs СРБ или ультра-СРБ. Уровни ультра-СРБ стабильны и не подвержены суточным колебаниям из-за относительно длительного периода его полувыведения [7].

В лабораторной диагностике все это дает возможность рассматривать ультра-СРБ как перспективный прогностический показатель, отражающий физиологические процессы перестройки в организме беременной накануне родов. Низкие уровни ультра-СРБ могут быть маркерами слабой активности процессов иммунного воспаления, что проявится в отсутствии готовности организма беременной к родам и в дальнейшем приведет к развитию осложнений родового процесса [5].

Следующей составляющей готовности к родам является клиническое состояние шейки матки с морфометрическими характеристиками, определяющими степень ее «зрелости». Изменение структуры шейки матки – ее «размягчение» – относится к клиническим признакам, указывающим на завершение периода беременности. Структурным компонентом шейки матки является соединительная ткань, на которую приходится 85–90% всего объема. Соединительная ткань шейки матки представлена эластиновыми, коллагеновыми волокнами (80–90%) и межуточным веществом (протеины и гликозаминогликаны, 80–90%) [8].

Накануне родов происходят изменения не только в соединительнотканном остеове шейки матки, но и изменения в цервикальной слизи, основным источником выработки которой является цилиндрический эпителий, который выстилает канал шейки матки. Так в цервикальной слизи увеличивается содержание гликозаминогликанов, падает уровень гексоз белково-углеводных соединений, возрастает активность лизосомальных ферментов. Данные изменения отражают повышение метаболизма соединительной ткани шейки матки. К сроку родов цифровые значения указанных показателей достигают максимума [9].

Низкая активность локального воспаления в шейке матки перед родами характеризуется низким уровнем метаболитов, в частности гликозаминогликанов, определяющих значение физической характеристики цервикальной слизи – оптической плотности, что будет являться показателем отсутствия готовности организма беременной к родам.

Используемый в клинике пальпаторный метод определения степени «зрелости» шейки матки основан во многом на субъективной оценке признаков «готовности» к родам и получаемые данные нередко различаются у врачей в одних и тех же акушерских ситуациях. Поэтому в настоящее время для оценки состояния шейки матки наиболее объективным признан ультразвуковой метод исследования. Благодаря простоте, неинвазивности, безопасности для матери и плода и высокой информативности, эхографии отводится ведущая роль в современном акушерстве. Для оценки состояния шейки матки большинство авторов предлагает использовать следующие критерии: длину, толщину на уровне внутреннего зева, форму внутреннего зева, ширину цервикального канала, толщину передней стенки матки на уровне внутреннего зева, пролабирование плодного пузыря. Не менее важными являются гемодинамические характеристики шейки матки. Накануне родов в среднем слое соединительнотканной части шейки матки формируется внутришеечное

венозное сплетение и активируется кровоток в нем. Происходит кавернозноподобная трансформация венозных сосудов шейки матки, депонирование крови в венозных лакунах. Отдельные публикации указывают на необходимость кроме ультразвуковой анатомии определять и гемодинамические параметры шейки матки. В частности, в артериях стромы шейки матки предлагается измерять максимальную систолическую скорость кровотока, индекс резистентности, систоло-диастолическое отношение [10].

Все вышеизложенное определяет необходимость разработки комплексной оценки прелиминарного воспаления, что позволит с высокой точностью оценить степень готовности организма беременной к родам и прогнозировать их самопроизвольное начало. В лабораторной диагностике необходимо определять уровень показателей системного воспалительного ответа – СРБ и ультра-СРБ, а также значения маркера локального воспаления в шейке матки – оптической плотности цервикальной слизи. В функциональной диагностике следует измерять величины параметров ультразвуковых характеристик шейки матки – длины, максимальной систолической и конечной диастолической скоростей кровотока, индекс резистентности, систоло-диастолическое отношение.

**Цель работы** – провести комплексное определение маркеров готовности организма беременной к предстоящим физиологическим родам, используя лабораторные и функциональные методы исследования.

**Материалы и методы.** В исследование было включено 43 женщины в сроке беременности от 37 недель до 41 недели 6 дней, госпитализированных для родоразрешения в Учреждение здравоохранения «Клинический родильный дом Минской области».

Определение концентрации белков острой фазы воспаления СРБ, ультра-СРБ осуществляли в венозной крови турбидиметрическим методом, единицы измерения – мг/л. Определение оптической плотности проводилось на спектрофотометре, работающем в видимой области спектра (PV-2151 С «Солар») в кювете с толщиной оптического слоя 1 см при длине волны 405 нм. Ультразвуковое исследование шейки матки выполнялось с помощью трансвагинальной эхографии и допплерометрии. Измерялись следующие параметры: длина шейки матки, показатели кровотока в артериях стромы шейки матки на III уровне перфузии в соответствии с классификацией М.Н. Буланова – уголзависимые максимальная систолическая и конечная диастолическая скорости кровотока (см/с), уголнезависимые индекс резистентности и систоло-диастолическое отношение. Статистическая обработка полученных результатов исследований проводилась с помощью пакета прикладных программ для медико-биологических исследований «STATISTICA 8.0» с использованием программы параметрических и непараметрических методов. Результаты исследования представлены в виде Ме и квартильного размаха, критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05. Для определения оптимального порога диагностического теста использовался ROC-анализ.

**Результаты и их обсуждение.** Для определения лабораторных маркеров прелиминарного системного воспаления у 43 женщин с самопроизвольным началом и физиологическим течением родового процесса определялись концентрации С-реактивного белка (СРБ) и ультрачувствительного С-реактивного белка (ультра СРБ) в сыворотке крови от 14 до 1-х суток перед началом родов.

Таблица 1 – Уровни СРБ, ультра СРБ в сыворотке крови беременных (мг/л), Ме (QL-QU)

Показатель	Сутки до родов			
	8–14	4–7	2–3	1
СРБ	8,5 (1,0–15,9)	6,5 (5,3–7,1)	8,5 (4,0–10,9)	6,7 (3,9–9,1)
Ультра-СРБ	5,2 (1,5–9,0)	5,8 (4,2–6,0)	6,6 (4,8–8,4)	5,9 (3,4–9,1)

Концентрация СРБ в сыворотке крови при сравнении значений отдельных временных интервалов статистически значимо не изменялась в течение 14 суток до физиологических родов,  $p>0,05$ . В связи с этим было вычислено среднее значение показателя СРБ в сыворотке крови беременных с физиологическими родами за весь указанный временной промежуток от 14 до 1-х суток до родов, равное 6,0 (4,0–11,0) мг/л.

Концентрация ультра СРБ в сыворотке крови беременных статистически значимо не менялась в течение 1–14 суток до физиологических родов  $p>0,05$ . Среднее значение показателя ультра-СРБ в сыворотке крови беременных с физиологическими родами за весь указанный временной промежуток от 14 до 1-х суток до родов получилось 5,8 (3,8–9,0) мг/л.

С целью определения степени активности прелиминарного локального воспаления в цервикальной слизи у 43 беременных определяли показатель оптической плотности (ОП) в интервале от 14 до 1-х суток перед самопроизвольным началом физиологических родов. Они были разделены в зависимости от времени наступления родов по отношению к моменту забора цервикальной слизи для исследования на две подгруппы: беременные, родившие в течение 1–4 суток от момента забора материала, и беременные, родившие в течение 5–14 суток от времени забора материала. Оптическая плотность цервикальной слизи накануне самопроизвольных физиологических родов представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Оптическая плотность цервикальной слизи беременных перед физиологическими родами, Me (QL-QU)

Показатель	Сутки до родов	
	1–4	5–14
Оптическая плотность цервикальной слизи	0,68 <sup>1</sup> (0,31–1,10)	0,22 (0,06–0,42)

Примечание: <sup>1</sup> Различия статистически значимы в сравнении с соответствующим показателем в подгруппе Б основной группе,  $p=0,0265$ .

Показатель ОП цервикальной слизи у беременных, родивших в течение 4 суток от момента забора материала, статистически значимо был выше в 3 раза, чем аналогичный показатель у женщин, родивших на протяжении промежутка времени от 14 до 5 суток от момента забора материала: 0,68 (0,31–1,10) и 0,22 (0,06–0,42) соответственно,  $p=0,0265$ . Для установления значения ОП цервикальной слизи, являющегося прогностическим критерием вероятного самопроизвольного начала родов в течение ближайших 4 суток от момента забора материала, был проведен ROC-анализ. Оптимальная точка разделения по данным ROC-кривой – 0,31, чувствительность – 81,5%, специфичность – 72,2%, площадь под кривой составила 0,82 (95% ДИ Me 0,62–1,02). Таким образом, показатель оптической плотности цервикальной слизи  $\geq 0,31$  является прогностическим критерием вероятного самопроизвольного начала родов в течение ближайших 4 суток от момента забора материала.

Динамику ультразвуковых параметров шейки матки изучали у 33 беременных перед физиологическими родами, выполняя ультразвуковое исследование в интервале 7 дней до развития спонтанной родовой деятельности, с дальнейшим описанием показателей в порядке их приближения к сроку родов. Определялись эхографические (длина шейки матки) и доплерометрические (максимальная систолическая и конечная диастолическая скорости кровотока, МССК и КДСК, см/с), индекс резистентности (ИР), систоло-диастолическое отношение (СДО). Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Ультразвуковые параметры шейки матки у беременных перед физиологическими родами, Me (QL-QU)

Показатель, единицы измерения	Сутки до родов		
	4–7	2–3	1
Длина шейки матки (мм)	34,0 (24,8–34,6)	26,0 (24,0–28,0) <sup>1</sup>	20,0 (16,4–22,0)
МССК (см/с)	8,6 (7,7–8,7) см/с	9,5 (8,7–12,0) <sup>2</sup>	7,1 (6,0–7,8)
КДСК (см/с)	2,4 (2,3–3,1) <sup>3</sup>	4,5 (4,1–4,8) <sup>4</sup>	2,4 (2,4–3,3)
ИР	0,7 (0,6–0,7)	0,6 (0,5–0,7)	0,5 (0,5–0,7)
СДО	3,4 (2,6–3,6).	2,3 (2,1–2,6)	2,4 (2,1–3,0)

Примечания:

<sup>1</sup> Различия статистически значимы в сравнении с соответствующим показателем за 1 сутки до родов,  $p=0,0344$ .

<sup>2</sup> Различия статистически значимы в сравнении с соответствующим показателем за 1 сутки до родов,  $p=0,0325$ .

<sup>3</sup> Различия статистически значимы в сравнении с соответствующим показателем за 2–3 суток до родов.

<sup>4</sup> Различия статистически значимы в сравнении с соответствующим показателем за 1 сутки до родов,  $p=0,0453$ .

Статистически значимые различия были выявлены между длиной шейки матки при УЗИ за 2–3 суток 34,0 (24,8–34,6) мм и 1 сутки 20,0 (16,4–22,0) мм до родов, шейка матки была короче в 1,7 раза за 1 сутки до родов,  $p=0,0344$ . Статистически значимые различия в МССК были выявлены между значениями за 2–3 суток 9,5 (8,7–12,0) см/с и за 1 сутки 7,1 (6,0–7,8) см/с сутки до родов, данный показатель был меньше в 1,3 раза за 1 сутки до родов,  $p=0,0325$ . Статистически значимые различия в величине КДСК были выявлены по данному показателю за 4–7 суток 2,4 (2,3–3,1) см/с и 2–3 сутки 4,5 (4,1–4,8) см/с суток до родов  $p=0,0408$ , а также за 2–3 суток 4,5 (4,1–4,8) см/с и 1 сутки 2,4 (2,4–3,3) см/с до родов, данный показатель максимально снизился за 1 сутки до родов, став в 1,9 раза меньше показателя за 2–3 суток до самопроизвольного начала родовой деятельности,  $p=0,0453$ .

Значения ИР и СДО в артериях стромы шейки матки статистически значимо не изменились в течение интервала от 7 суток и до начала самопроизвольных родов,  $p>0,05$ .

На основании полученных результатов с использованием двух наиболее показательных ультразвуковых параметров шейки матки – длина и МССК был разработан алгоритм прогнозирования начала родовой деятельности. Наступление родов у женщин с доношенной беременностью предполагается в течение 1 суток от момента проведения УЗИ, если длина шейки матки 20 мм и менее, МССК в артериях шейки матки 7,9 см/с и менее. Роды прогнозируются через 2–7 суток, если длина шейки матки 20–30 мм, МССК в артериях шейки матки 8,0–9,9 см/с, а также через 8–21 сутки, если длина шейки матки 30 мм и более, МССК в артериях шейки матки 10,0 см/с и более. Диагностическая чувствительность предложенного способа прогнозирования 76,0%, диагностическая специфичность – 86,0%.

**Заключение.** Готовность организма беременной к родам демонстрируют стабильно высокие концентрации СРБ и ультра-СРБ в сыворотке крови, составляющие в течение двух последних недель перед самопроизвольным началом физиологических родов в среднем 6,0 мг/л и 5,8 мг/л. Маркер прелиминарного воспаления в шейке матки – оптическая плотность цервикальной слизи – объективно отражает активность биохимических процессов анатомо-функциональной ее трансформации. При этом значение оптической плотности  $\geq 0,31$  является прогностическим критерием вероятного самопроизвольного начала родов в течение ближайших 4 суток у женщин с доношенной беременностью. Ультразвуковые параметры шейки матки стабильны в течение 7 дней по мере приближения самопроизвольного начала физиологических родов. Среднее значение длины шейки матки составляет 24,5 мм, максимальная систолическая и конечная диастолическая скорость кровотока соответственно 8,4 см/с и 3,3 см/с, индекс резистентности 0,6 и систоло-диастолическое отношение 2,6. При этом в последние сутки перед самопроизвольным

началом родов, протекающих и завершающихся физиологически, ультразвуковые параметры шейки матки максимально отражают ее зрелость – в сравнении со значениями за 2–3 суток шейка матки становится в 1,3 раза короче,  $p=0,0344$ , максимальная систолическая скорость кровотока – в 1,3 раза медленнее,  $p=0,0325$ , конечная диастолическая скорость кровотока – в 1,9 раза меньше,  $p=0,0453$ . Разработанный по двум ультразвуковым параметрам алгоритм прогнозирования самопроизвольного начала родов предполагает наступление родов у женщин с доношенной беременностью в течение одних суток от момента проведения УЗИ, если длина шейки матки 20 мм и менее, максимальная систолическая скорость кровотока в артериях шейки матки 7,9 см/с и менее.

#### Литература

1. Белан, Э.Б. Иммунологические аспекты репродукции / Э.Б. Белан, Е.В. Тибирькова, С.А. Осипов [и др.]; Волгоград. Гос. Мед. Ун-т. – Волгоград, 2019. – 64 с.
2. Щербаков, В.И. Локальное воспаление как компонент срочных самопроизвольных родов / В.И. Щербаков, Т.И. Рябиченко, Г.А. Скосырева // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2018. – № 3. – С. 13 – 19
3. Воскресенский, С.Л. Метаболическая активность соединительной ткани / С.Л. Воскресенский, М.Л. Тесакова, А.Ч.Федорков, Т.М. Юрага // Медицинские новости. – 2012. – № 9. – С. 22 – 26
4. Shynlova, O. Physiology uterine inflammation and labor onset; integration of endocrine and mechanical signals / O. Shynlova, Y.H. Lee, K. Srihajon, A.J. Lye // Reproductive Sciences. – 2013. – Vol. 20. – № 2. – P. 154 –167.
5. Тесакова, М.Л. Белки острой фазы воспаления накануне, в процессе и после самопроизвольных и индуцированных родов / М.Л. Тесакова, Л.М. Небышинец, Е.В. Мельник [и др.] // Репродуктивное здоровье. Восточная Европа. – 2013. – № 3. – С. 52–61
6. Лабораторная диагностика / Под ред. Е.А. Кондрашевой, А.Ю. Островского. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Медиздат, 2018. – 720 с., ил.
7. Вельков, В.В. С-реактивный белок – «золотой маркер», многозначительный и незаменимый / В.В. Вельков // Кардиолог. – 2006. – № 2. – С. 69–80
8. Воскресенский, С.Л., Биохимические аспекты созревания шейки матки / С.Л. Воскресенский, М.Н. Исмаил, С.М. Кадырко, В.П. Кириленко // Медицинские новости. – 2003. – Т. 7. – С. 3–7.
9. Щербаков, В.И. Локальное воспаление как компонент срочных самопроизвольных родов / В.И. Щербаков, Т.И. Рябиченко, Г.А. Скосырева [и др.] // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2018. – № 18 (3). – С. 13–9. – doi: 10.17116/rosakush201818313-19.
10. Гришаева, Л.А. Ультразвуковая оценка состояния шейки матки перед родами / Л.А. Гришаева, М.Л. Чехонацкая, И.Е. Рогожина, Н.Е. Яннаева // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. – № 2. – С. 288–292.

## A COMPREHENSIVE METHOD FOR DETERMINING READINESS FOR CHILDBIRTH

Tesakova M.L.

*Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel  
of the Belarusian State Medical University,  
Minsk, Republic of Belarus*

A comprehensive method for determining the readiness of a pregnant woman's body for childbirth includes an assessment of biochemical markers of preliminary inflammation and ultrasound characteristics of the “maturity” of the cervix, which makes it possible to predict the date of their onset. Stable concentrations of CRP 6.0 mg/l and ultra CRP 5.8 mg/l in the blood serum during the last 2 weeks before the spontaneous onset of labor characterize the maximum physiological activity of systemic preliminary inflammation. The index of the optical density of cervical mucus objectively reflects the intensity of biochemical processes in the “mature” cervix, while the optical density value  $\geq 0.31$  is a prognostic criterion for the probable spontaneous onset of labor within the next 4 days. Ultrasound parameters – the length of the cervix is 20 mm or less, the maximum systolic blood flow rate in the arteries of the cervix is 7.9 cm / s or less – suggest spontaneous development of labor within 1 day from the moment of ultrasound.

**Keywords:** readiness for childbirth, preliminary inflammation, cervix, cervical mucus, optical density, ultrasound examination.

Поступила 30.09.2025

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Государственное учреждение  
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
«МАТЬ И ДИТЯ»

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРИНАТАЛЬНЫЕ  
МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ  
ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Основан в 2008 году

**Выпуск 18**

Минск  
2025