

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель

министра здравоохранения

_____ В. В. Колбанов

27 декабря 2005 г.

Регистрационный № 196-1203

**ИЗМЕРЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ИМПЕДАНСА ШЕЙКИ МАТКИ В
ДИАГНОСТИКЕ ЕЁ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ У
БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН**

Инструкция по применению

Учреждение-разработчик: Республиканский научно-практический центр
«Мать и дитя»

Авторы: С.Р. Мазитов, В.Н. Сидоренко

Невынашивание беременности, являясь одной из основных причин перинатальной заболеваемости и смертности, относится к числу важнейших проблем современной перинатологии. В значительном числе случаев основной причиной поздней потери плода является истмико-цервикальная недостаточность (ИЦН). Во II триместре беременности ИЦН приводит к выкидышу в 40 % случаев. В структуре невынашивания в III триместре беременности на долю ИЦН приходится около 30 %. Несостоятельность шейки матки является зачастую причиной повторных выкидышей, так называемого привычного невынашивания.

В зависимости от причин возникновения ИЦН может быть обусловлена как анатомически (предшествующие травмы шейки матки в родах, травматичные расширения шейки матки при аборте, гистероскопии, анатомические дефекты мышц шейки матки), так и функционально (при инфантилизме и пороках развития матки). Таким образом, общепринято разделение ИЦН (несостоятельности шейки матки) на органическую и функциональную. При функциональной несостоятельности шейки матки нет механического повреждения шейечно-перешеечного отдела матки. Функциональная несостоятельность шейки матки чаще всего проявляется в виде безболезненной, прогрессирующей дилатации и сглаживания шейки матки, возникающей, как правило, между 16-ой и 22-ой неделями беременности.

Своевременный диагноз функциональной несостоятельности шейки матки у беременной в настоящее время не всегда возможен, тогда как эффективность лечения в значительной степени зависит от срока беременности и степени «укорочения» шейки матки. Поэтому разработка практически приемлемых методов ранней диагностики несостоятельности шейки матки является актуальной, имеет важное научное и прикладное значение.

На протяжении беременности происходит преобразование матки (и её шейки) из плодосохраняющего органа в плодоизгоняющий. Применительно к шейке можно выделить следующие этапы её трансформации: размягчение цер-

викальной ткани, «укорочение» и раскрытие шейки матки. Исходя из принципа этапности указанных преобразований, наиболее ранним признаком развития функциональной несостоятельности шейки матки следует считать изменение её консистенции. Консистенция (упруго-эластические свойства) шейки матки отражает структурные преобразования в цервикальной ткани, в частности изменения структуры и архитектоники её коллагенового остова. Другие элементы индекса «зрелости» шейки матки (раскрытие, «сглаженность» и др.), более вероятно, связаны с активностью миометрия.

РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ШЕЙКИ МАТКИ

Ранняя диагностика функциональной несостоятельности шейки матки (в конце I, начале II триместров беременности) связана с определением консистенции цервикальной ткани.

1. Пальпаторный метод. Консистенция шейки матки традиционно оценивается пальпаторным методом при гинекологическом осмотре женщины. Однако такой способ исследования отличается субъективностью, а его результат в значительной степени зависит от квалификации врача, производящего исследование.

С целью объективизации и повышения качества исследования нами разработаны метод и устройство для внутривлагалищного измерения механического импеданса биологической ткани (регистрационное удостоверение Министерства здравоохранения Республики Беларусь ИМТ № ИМ-7.598).

2. Измерение механического импеданса цервикальной ткани

Показания к применению

1. Клинические признаки угрозы прерывания беременности.
2. Привычное невынашивание беременности в анамнезе.

Противопоказания к применению

Противопоказаний для выполнения предложенного исследования не выявлено.

Конструкция устройства для измерения механического импеданса

Датчик разработанного устройства имеет два измерительных щупа с различной площадью поверхности, соприкасающейся с тканью. Щупы выполнены в виде трубки и стержня, имеют длину, необходимую для контакта с объектом, и расположены соосно. При этом трубка имеет вырез для стержня. Рабочими поверхностями щупов являются продольный срез трубки и боковая поверхность стержня. Щупы подвешены на плоскопружинных параллелограммах, являются сменным элементом конструкции и легко снимаются, например для стерилизации. Измерение перемещения щупов под нагрузкой осуществляется с помощью двух дифференциальных бесконтактных индуктивных преобразователей, подключенных к каналам электронного блока. Нагрузка задается вручную и определяется по показаниям одного из каналов блока. Результаты измерения выводятся в цифровом виде или графически с помощью самопишущего устройства. Вся механическая часть устройства вместе с индуктивными преобразователями смонтирована в рукоятке датчика (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид устройства для внутриволостного измерения механического импеданса биологической ткани

Принцип работы устройства для измерения механического импеданса

Работа измерительного устройства основана на определении прогиба цервикальной поверхности на внедрение индентора (специального щупа) при действии на него некоторой нагрузки. Принцип измерения импеданса заключается в сравнении величин деформации ткани щупами разной формы и площади соприкосновения с измеряемой тканью.

В данном случае один из щупов является базой для измерения глубины внедрения второго щупа. Для измерения механического импеданса исследуемой ткани измеряется величина нагрузки и разность глубин внедрения щупов. Искомая величина механического импеданса R определяется как отношение величины нагрузки P к разности глубин внедрения щупов $s_2 - s_1$, то есть:

$$R = \frac{P}{s_2 - s_1}$$

Методика измерения

Предложенный способ измерения упругих свойств цервикальной ткани позволяет проводить измерения *in vivo* с минимальной инвазивностью. Методика исследования заключается лишь в легком прижатии щупов датчика к наружной (боковой) поверхности шейки матки.

Показатели механического импеданса шейки матки в I и II триместрах беременности, при физиологическом её течении, не отличаются от таковых у небеременных женщин.

Механический импеданс шейки матки у небеременных женщин и у беременных в I и II триместрах (физиологическая беременность)

<i>Группы женщин</i>	Механический импеданс, Н/мм
1. Небеременные	6,67 ± 0,51
2. I триместр беременности	6,67 ± 0,84
3. II триместр беременности	6,64 ± 0,94

Снижение величины механического импеданса цервикальной ткани ниже указанных значений свидетельствует об угрозе прерывания беременности.

3. Ультразвуковая оценка консистенции шейки матки

Угрозой прерывания беременности следует считать следующие симптомы, основанные на изменении эхоструктуры шейки матки: более низкая эхогенность, мелкие (до 0,3 см) жидкостные включения в толще шейки матки и яркие горизонтальные штриховые эхосигналы. Эти эхографические признаки связаны, по-видимому, с гемодинамическими изменениями в сосудах шейки матки.

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ШЕЙКИ МАТКИ В ДИАГНОСТИКЕ ЕЁ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ

При оценке биометрических параметров шейки матки целесообразно одновременное использование пальпаторного обследования и эхографии.

1. Пальпаторный метод

При пальпации определяется длина влагалищной части шейки матки и состояние цервикального канала.

2. Ультразвуковая биометрия шейки матки

Ультразвуковое исследование является более информативным по сравнению с пальпацией шейки матки. В современном акушерстве биометрические параметры репродуктивного тракта беременных женщин принято считать наиболее распространенными диагностическими критериями функциональной несостоятельности шейки матки.

Однако, ориентация на выявление изменений биометрических характеристик шейки матки при ИЦН, основанная на её трансформации перед родами, во время них (укорочение, сглаживание, раскрытие) не даёт существенных преимуществ перед постановкой диагноза на базе клинических признаков. Практическое использование описанных биометрических критериев показало их невысокую достоверность (6-29 %). Это связано с высокой физиологической вариабельностью изменений формы шейки матки. Таким образом, размеры и форма шейки матки, цервикального канала не могут являться прямыми признаками функциональной несостоятельности шейки матки и угрозы прерывания беременности. Кроме того, большинство биометрических показателей отражают, преимущественно, поздние проявления угрозы преждевременного прерывания беременности, т.е. «сглаживание» и раскрытие шейки матки.

Таким образом, применение ультразвуковой биометрии репродуктивного тракта без дополнительных исследований репродуктивного здоровья беременной женщины является малопродуктивным в диагностике начальных стадий функциональной несостоятельности шейки матки, что определяет относительно невысокую специфичность и чувствительность традиционных методик и объективные причины перинатальных потерь от преждевременных родов.

Ультразвуковая диагностика функциональной несостоятельности шейки матки

Для оценки состояния матки и её шейки при нормальной и осложненной ИЦН беременности предлагается использовать следующие диагностические критерии:

1. Ширина цервикального канала.

Один из наиболее информативных биометрических показателей. Нормальная ширина цервикального канала составляет $0,4 \pm 0,2$ см. Расширение цервикального канала до 1 см и более считается достоверным признаком ИЦН.

2. Диаметр внутреннего зева.

Информативность ширины цервикального канала возрастает при оценке данных совместно с величиной диаметра внутреннего зева шейки матки. Диаметр внутреннего зева, превышающий 0,5 – 0,8 см, увеличивает относительный риск невынашивания в 2,5 раза.

3. Длина шейки матки:

- длина шейки матки, равная 3 см, является критической для угрозы прерывания беременности при сроке менее 20 недель и требует интенсивного наблюдения за женщиной с отнесением ее в группу риска;

- длина шейки 2 см и менее является абсолютным признаком невынашивания беременности и требует интенсивного лечения у всех беременных;

- при оценке информативности длины шейки матки необходимо учитывать способ ее измерения, поскольку результаты трансабдоминального ультразвукового исследования достоверно отличаются от результатов трансвагинального и превышают их в среднем на 0,5 см.

4. Ширина шейки матки на уровне внутреннего зева.

В норме постепенно возрастает с 10-й по 36-ю неделю от 2,6 до 4,0 см. Увеличение наружного диаметра шейки на уровне внутреннего зева относительно средней нормы для срока беременности связано с угрозой невынашивания. Увеличение наружного диаметра шейки ранее 13 недель можно рассматривать как прогностически неблагоприятный признак для продолжения беременности.

5. Отношение длины шейки к ее диаметру на уровне внутреннего зева.

Отношение длины к диаметру шейки на уровне внутреннего зева некоторые клиницисты рассматривают как важный диагностический и прогностический признак угрозы прерывания беременности. Нормальным считают показатель $1,53 \pm 0,03$, критерием цервикальной недостаточности — его снижение до $1,16 \pm 0,04$.

6. *Пролабирование плодного пузыря в цервикальный канал.*

Пролабирование плодного пузыря является характерным признаком ИЦН. В то же время даже значительное пролабирование оболочек может не иметь клинических проявлений. Плодные оболочки пролабируют в цервикальный канал с деформацией внутреннего зева V- или U-образной формы.

7. *Степень открытия и форма внутреннего зева.*

Наиболее неблагоприятной считается V-образная форма деформации, с которой связано 55 % случаев прерывания беременности. U-образная форма приводит к этому реже (20 %). Особенно неблагоприятно сочетание пролабирования плодного пузыря глубиной 0,9 см и более с цервикальным индексом, равным или превышающим 0,52.

8. *Толщина передней стенки матки на уровне внутреннего зева.*

При оценке состояния нижнего сегмента матки учитывается толщина нижнего отдела передней стенки матки, которая в норме постепенно истончается во время беременности: с 4-й по 12-ю неделю — на 30 % исходной толщины, в среднем составляя в 12 недель 1,18 см; затем еще в среднем на 30 %, до $0,92 \pm 0,02$ см при сроке 20-28 недель. Постепенное истончение нижнего сегмента матки с увеличением сроков беременности происходит в среднем на 30 % за 10 недель. Прогностически неблагоприятным признаком является большее истончение передней стенки нижнего сегмента матки по отношению к нормальному для данного срока беременности.

Для корректной оценки толщины нижнего сегмента в динамике беременности необходимы результаты измерений толщины передней стенки нижнего сегмента от 4 нед. беременности и далее, при сроке 12 недель (нижняя граница

нормы 1,06 см), 20—26 недель (нижняя граница нормы 0,9 см) и при сроке 28—35 недель (нижняя граница нормы 0,7 см).

На изменение указанных параметров шейки матки и нижнего маточного сегмента значительно влияют низкое расположение плаценты, тонус и сократительная способность матки, величина внутриматочного давления.

Вспомогательные методы диагностики функциональной несостоятельности шейки матки

1. Локализация плаценты по отношению к внутреннему зеву.

Определяется при ультразвуковом сканировании. С низким прикреплением плаценты связано как укорочение шейки матки, так и сочетание укорочения шейки с расширением цервикального канала до 2 см.

2. Мониторинг маточных сокращений.

4 маточных сокращения в час и более в сочетании с расширением шейечного канала более чем на 0,2 см являются диагностическими критериями ИЦН.

Локальные утолщения миометрия, нередко встречающиеся при ультразвуковом сканировании, а иногда и при пальпации матки, не являются прямым признаком повышения тонуса матки и не могут использоваться в диагностике угрозы прерывания беременности.

3. Гормонометрические исследования.

Целесообразность проведения гормональных исследований при диагностике ИЦН обусловлена частым сочетанием данной патологии с генитальным инфантилизмом.

Для диагностики функциональной несостоятельности шейки матки у беременных женщин целесообразно использование комплексного клинко-инструментального исследования, т.к. ни один из существующих методов не может в полной мере прогнозировать развитие функциональной ИЦН.