

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КРАСНОЯРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф.ВОЙНО-
ЯСЕНЕЦКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНСТВА ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ И
СОЦИАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ» ГОУ ВПО

Кафедра перинатологии, акушерства и гинекологии лечебного факультета

4(кар)
асс. Коновалов В.Н.

Заведующий кафедрой:
ДМН, Профессор Цхай В.Б.

РЕФЕРАТ

На тему: «Неинвазивные методы диагностики состояния плода»

Выполнила:
Клинический ординатор
кафедры перинатологии,
акушерства и гинекологии
Жилина П.В

Проверил:
Ассистент Коновалов В.Н.

Содержание

1. Пренатальный скрининг	стр 2
Скрининг I триместра	стр 2
Скрининг II триместра	стр 3
ДНК - скрининг анеуплодий	стр 3
2. Ультразвуковое исследование	стр 4
3. Доплерография	стр 9
4. Кардиотокография	стр 13
5. Магнитно-резонансная томография	стр 17
6. Используемая литература	стр 18

ПРЕНАТАЛЬНЫЙ СКРИНИНГ

Скрининг - система мероприятий и медицинских исследований, тестов и процедур, направленных на предварительное выявление лиц, среди которых вероятность определенного заболевания выше, чем у остальной части обследуемой популяции. Скрининг - предварительный этап обследования, лица с положительным результатом скрининга нуждаются в проведении дополнительного обследования для установления или исключения патологии.

Основные понятия любого скрининга:

- чувствительность скринингового теста - способность выявлять лиц, имеющих скринируемое заболевание;
- специфичность скринингового теста - способность правильно идентифицировать лиц, у которых данного заболевания нет.

При отсутствии сочетания между результатами теста и заболеванием у пациента определяют ложноотрицательные и ложноположительные результаты.

Вероятность заболевания при условии известного результата теста называют его прогностической значимостью.

При каждой беременности есть вероятность возникновения пороков развития и/или хромосомной патологии у плода. Исходный риск хромосомной патологии плода зависит от возраста женщины, а величину индивидуального риска рассчитывают путем умножения исходного риска на значение отношений правдоподобия скрининговых тестов, проведенных при данной беременности.

В развитых странах существуют различные схемы пренатального скрининга, основанные преимущественно на биохимических показателях и эхографии.

Использование только этих технологий с дальнейшим подтверждением дает возможность снизить число рождений детей с наследственной и врожденной патологией плода приблизительно на 30%. Следует подчеркнуть, что эффективность таких исследований пропорциональна полноте охвата ими беременных. Показано, что при полном охвате можно снизить частоту хромосомной патологии на 40-45%, дефектов нервной трубки - на 85-90%.

Выделяют скрининг I и II триместров.

Скрининг в I триместре

Существующий на современном этапе скрининг беременных I триместра основан на данных УЗИ и определении материнских сывороточных маркеров [связанного с беременностью плазменного протеина А (РАРР-А) и свободной β -субъединицы хорионического гонадотропина] с последующим программным комплексным расчетом индивидуального риска рождения ребенка с хромосомной патологией (приказ Минздрава России от 12 ноября 2012 г. № 572н). Для прохождения скрининга беременную при сроке беременности 11-14 недель направляют в медицинскую организацию, осуществляющую экспертный уровень пренатальной диагностики, для проведения комплексной пренатальной (дородовой) диагностики нарушений развития ребенка.

При интерпретации результатов исследования биохимических маркеров учитывают то, что их количественное колебание может зависеть от принадлежности пациенток к разным популяциям и этническим группам, от метода исследования. Именно поэтому

индивидуальные результаты оценивают с помощью MoM (Multiple of Median) - отношения индивидуального значения маркера к медиане, определенной для данной популяции. Принято считать, что нормальные значения биохимических маркеров укладываются в диапазон 0,5-2,0 MoM.

Связанный с беременностью PAPP-A секретируется трофобластом. Его концентрация не зависит от пола и массы ребенка, увеличивается в зависимости от срока беременности. При хромосомных аномалиях у плода его концентрация существенно снижается, причем наиболее выражено это снижение на 10-11-й неделе беременности (около 0,5 MoM). Наиболее заметное снижение концентрации PAPP-A наблюдают при трисомиях 21, 18 и 13, в меньшей степени - при анеуплоидиях по половым хромосомам. Снижение концентрации PAPP-A отмечают также в случаях, не связанных хромосомной патологией плода - при самопроизвольных абортах, преждевременных родах и т.д.

Хорионический гонадотропин человека (ХГЧ) продуцируют любые типы трофобластной ткани, включая пузырный занос, хорионаденому и хорионкарциному. При трисомии 21 (синдром Дауна) у плода концентрация свободной цепи ХГЧ существенно повышается (около 2 MoM), а при трисомии 18 (синдром Эдвардса) - снижается.

Среди множества эхографических маркеров хромосомной патологии плода наибольшее значение имеет увеличение толщины воротникового пространства (ТВП). Оптимальный срок для измерения ТВП - 11-14 недель гестации. ТВП увеличивается с возрастанием копчико-теменного размера плода (КТР), поэтому для каждого КТР есть значения медианы и 95% центили. Для оценки этого показателя необходимы как современные ультразвуковые аппараты, так и высококлассные специалисты. Увеличение ТВП сочетается с повышением риска трисомий 21, 18, синдрома Тернера, также многих других хромосомных и нехромосомных синдромов.

Скрининг во II триместре

В качестве скрининговых маркеров II триместра беременности в ряде стран используют β -фетопротеин (АФП), ХГЧ и неконъюгированный эстрадиол на сроке 15-20 недель. По ряду данных скрининг II триместра наименее точен, приводит к наибольшему количеству необоснованных инвазивных диагностических процедур. В случае проведенного скрининга I триместра определение биохимических маркеров II триместра не требуется, а в случае отсутствия скрининга I триместра возможно по желанию семьи. Согласно приказу Минздрава России № 572н, скрининг II триместра (18-21-я неделя беременности) включает только проведение УЗИ для исключения поздно манифестирующих врожденных аномалий развития плода.

ДНК-СКРИНИНГ АНЕУПЛОИДИЙ

В последние годы разработаны и внедряются в клиническую практику методы неинвазивного пренатального ДНК-скрининга анеуплоидий плода по крови матери, основанные на анализе внеклеточной ДНК плода, циркулирующей в кровотоке матери в достаточном для анализа количестве уже с 10-11 недели беременности.

В настоящее время осуществляется ДНК-скрининг на наиболее частые хромосомные анеуплоидии плода - трисомию 21 (синдром Дауна), трисомию 18 (синдром Эдвардса), трисомию 13 (синдром Патау), а также численных нарушений по половым хромосомам, приводящих к возникновению синдромов Тернера (моносомия по X хромосоме у плодов женского пола) и Клайнфельтера (наличие двух хромосом X у плодов мужского пола). При этом чувствительность и специфичность ДНК-скрининга превосходят все прочие скрининговые методы и, в частности, для трисомии 21 достигают 99% и 99,9%,

соответственно. Аналогичные показатели для других хромосом находятся в пределах 90-99,9%.

Потенциально ДНК-скрининг обладает возможностью выявлять хромосомные микроделеции и микродупликации, однако в настоящий момент подобные исследования недостаточно валидированы, в связи с чем их назначение представляется нецелесообразным.

Основные преимущества неинвазивного пренатального ДНК-скрининга анеуплоидий:

- безопасность для матери и плода - для анализа необходим только образец венозной крови беременной (9-20 мл);
- высокая эффективность выявления женщин с риском наличия анеуплоидий у плода;
 - возможность проведения исследования в I триместре беременности.

Ограничения и недостатки неинвазивной пренатальной ДНК-скрининга анеуплоидий:

- нет информации о полном кариотипе, структурных нарушениях хромосом, хромосомном мозаицизме, моногенных заболеваниях;
- неинформативна при многоплодной беременности, а также при саморедукциях плодов на ранних стадиях беременности;
- ограничено использование при беременности, наступившей в результате ЭКО с использованием донорской яйцеклетки и при суррогатном материнстве;
- относительно высокая стоимость и длительность выполнения. ДНК-скрининг по крови матери предназначен для выявления женщин с высоким риском наличия анеуплоидий у плода и не заменяет диагностические инвазивные тесты. В случае выявления хромосомных нарушений с помощью ДНК-скрининга по крови матери необходимо проведение подтверждающих диагностических инвазивных процедур. Биохимическое исследование альфа-фетопротеина не может быть заменено ДНК-скринингом по крови матери, так как оно позволяет выявлять более широкий спектр пороков развития плода, в том числе не связанные с хромосомными анеуплоидиями дефекты нервной трубки и пороки развития брюшной стенки.

Несмотря на существующие в настоящее время ограничения, по мере своего развития неинвазивный пренатальный ДНК-скрининг анеуплоидий имеет перспективы стать основой скрининговых программ I триместра. Внедрение данной технологии в качестве рутинного скрининга беременных может совершить прорыв в оказании помощи беременным женщинам и существенно сократить количество новорожденных с хромосомными нарушениями.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Ультразвуковое исследование (эхография) - метод, основанный на принципе приема ультразвуковых сигналов, отраженных от поверхности раздела тканевых сред, обладающих различным акустическим сопротивлением.

В настоящее время эхография - ведущий метод исследования в акушерстве. Использование современной аппаратуры позволяет диагностировать беременность уже на

сроке 4,5 недели, считая от 1-го дня последней менструации. В этот период диагностика беременности основана на обнаружении анэхогенного образования (плодного яйца) диаметром около 0,5 см, окруженного гиперэхогенным кольцом ворсинчатого хориона толщиной 0,1-0,15 см. В 5,0-5,5 недель беременности чаще всего удается получить изображение эмбриона, копчико-теменной размер которого в эти сроки беременности равен 0,4 см. В это же время можно определить сердечную деятельность эмбриона.

8 недель плодное яйцо занимает почти половину объема матки. В этот же период ворсинчатый хорион, ранее равномерно покрывавший всю поверхность плодного яйца, утолщается на сравнительно небольшом участке и дает начало будущей плаценте. В то же время остальная часть хориона теряет свои ворсинки, атрофируется и превращается в гладкий хорион.

9 недель визуализируется голова эмбриона как отдельное анатомическое образование. В этот же период впервые можно заметить движения плода, а в 10 недель - определить конечности.

В 11-14 недель гестационного возраста у плода возможна визуализация большинства структур головного мозга плода (III и VI желудочков, сосудистых сплетений боковых желудочков противоположных полушарий, большой цистерны, ствола мозга и др.). Возможно получение достоверных изображений структур лица (носа, верхней и нижней челюстей и губ, глазных яблок, ушных раковин, скуловых костей). Надежные результаты в визуализации мелких структур у плода в I триместре беременности могут быть получены при использовании высокочастотных и трансвагинальных датчиков с функцией объемного 3D/4D-сканирования. В конце I триместра становятся доступными оценка количества камер в сердце у плода и общая топография крупных сосудов. Сердечная деятельность плода в ранние сроки беременности претерпевает изменения. В 5 недель ЧСС составляет 120-140 в минуту, в 6-7 недель - 160-190 в минуту, в конце I триместра беременности - 140-160 в минуту и в последующем сохраняется приблизительно на этом же уровне.

Срок беременности в I триместре может быть установлен на основании измерения среднего диаметра плодного яйца или копчико-теменного размера плода. Для этого используют таблицы или специальные уравнения, например следующие уравнения (Демидов В.Н., Стыгар А.М.):

$$W = 1,55Dв + 15,75;$$

$$W = U13,9646KTP - 4,1993 + 16,155,$$

где $Dв$ - внутренний диаметр плодного яйца в см; KTP - копчико-теменной размер плода в см; W - срок беременности в неделях.

Средняя ошибка в определении срока беременности при измерении плодного яйца составляет 5 дней, а копчико-теменного размера плода - 2,2 дня. Данное уравнение действительно в сроки до 12 недель.

При многоплодной беременности в полости матки обнаруживают 2 плодных яйца и более (в последующем и плодов). Следует отметить, что не всегда многоплодная беременность заканчивается рождением нескольких детей. Это обусловлено тем, что в ряде случаев происходит либо самопроизвольный выкидыш, либо внутриутробная гибель одного из плодов. При монозиготной развивающейся двойне в одном плодном пузыре (яйце) определяются два эмбриона и два отдельных сокращающихся сердца.

Для неразвивающейся беременности характерны уменьшение размера плодного яйца по сравнению с предполагаемым сроком беременности, его деформация, истончение хориона. Наблюдают также фрагментацию, дезинтеграцию плодного яйца и нечеткость его контуров. В отдельных случаях оно располагается в нижних отделах матки. Наряду этим не удается зарегистрировать сердечную деятельность. При возможности визуализации эмбриона отсутствие сердечной деятельности без динамического контроля может быть констатировано только при величине его копчико-теменного размера (КТР) более 7 мм.

В значительном числе наблюдений эмбрион в матке отсутствует (анэмбриония). При обнаружении анэмбрионии после 7 недель гестации сохранять беременность нецелесообразно.

Пузырный занос - редкое осложнение, распространенность которого составляет 1 случай на 2000-3000 беременностей. Возникает в результате повреждения плодного яйца и превращения хориона в гроздевидные образования - прозрачные пузырьки величиной от просяного зерна до лесного ореха и более. Эти пузырьки наполнены жидкостью, содержащей альбумин и муцин. Диагностика пузырного заноса основана на обнаружении в полости матки множественных анэхогенных эхоструктур округлой или овальной формы.

При внематочной беременности в области придатков матки обнаруживают анэхогенное образование округлой формы (плодное яйцо), окруженное ободком ворсинчатого хориона. Его размер приблизительно соответствует предполагаемому сроку беременности. Иногда внутри этого образования можно увидеть эмбрион и установить его сердечную деятельность.

При нарушенной трубной беременности сбоку от матки можно обнаружить жидкостное образование переменных размеров и формы, содержащее множественные аморфные эхоструктуры и мелкодисперсную смещаемую взвесь (кровь). В случае разрыва плодместилища свободную жидкость определяют в позадматочном пространстве, а иногда (при обильном кровотечении) и в брюшной полости женщины. При отсутствии кровотечения при внематочной беременности определяют утолщенный гиперэхогенный эндометрий, а при кровотечении его обычно не обнаруживают, тогда как полость матки бывает расширенной.

Кроме трубной беременности, выделяют также редкие формы данной патологии. Несмотря на сравнительно небольшую частоту редких форм эктопической беременности (4%), их ранняя диагностика имеет большое практическое значение.

Различают шеечную, интерстициальную, яичниковую, гетеротопическую беременность, беременность в рудиментарном роге, в рубце на матке после КС и брюшную беременность.

Шеечная беременность характеризуется имплантацией плодного яйца в цервикальном канале, дистальнее внутреннего зева. При локализации плодного яйца в области перешейка формируется шеечно-перешеечная беременность. Клинически заболевание характеризуется увеличением шейки и кровотечением, в большинстве случаев массивным.

Эхографически шеечная беременность характеризуется обычно небольшим увеличением матки (в основном до 4-6 недель), утолщением gravidарного эндометрия, отсутствием плодного яйца в полости матки, значительным увеличением шейки матки с выявлением в цервикальном канале плодного яйца и эмбриона. При доплерографии в шейке матки обычно определяют выраженный мозаичный кровоток.

Интерстициальная беременность проявляется nidацией плодного яйца в трубном углу матки. Ее популяционная частота составляет 3,8%.

Клинически интерстициальную беременность обычно не определяют. Чаще всего данная аномалия прерывается на 3-5-м месяце беременности. При этом происходит наружный разрыв плодместилища, сопровождаемый симптомами острой кровопотери и перитонеального шока. Смертность при интерстициальной беременности до внедрения в клиническую практику новых диагностических технологий составляла 11,2%.

В настоящее время для выявления интерстициальной беременности с успехом используют эхографию. Основные эхографические признаки данной аномалии:

- расположение плодного яйца в области угла матки;
- свободная изоэхогенная зона толщиной 0,2-0,5 см между плодным яйцом и эндометрием;
- локализация плодного яйца в непосредственной близости от боковой стенки матки.

Использование указанных ультразвуковых критериев позволяет практически во всех случаях поставить правильный диагноз интерстициальной беременности.

Яичниковая беременность - крайне редкое осложнение. Ее частота составляет 0,15% всех беременностей и 0,5-3,0% внематочных беременностей.

Различают две формы яичниковой беременности - интрафолликулярную (первичную) и овариальную (вторичную). В первом случае оплодотворение плодного яйца происходит в овулировавшем фолликуле, а во втором плодное яйцо имплантируется на поверхности яичника.

Клиническая диагностика данного нарушения невозможна. Яичниковая беременность прерывается, как правило, в ранние сроки по типу разрыва плодместилища, что сопровождается в большинстве случаев выраженными болями внизу живота и симптомами анемии.

Применение эхографии значительно облегчает диагностику яичниковой беременности. Наиболее характерные признаки данной аномалии - обнаружение плодного яйца в паренхиме яичника при одновременном отсутствии в нем желтого тела.

Гетеротопическая беременность характеризуется тем, что одно или несколько плодных яиц находятся за пределами матки. Различают 3 формы гетеротопической беременности:

- один плод развивается в матке, а другой вне ее (встречается чаще других форм);
- оба плода находятся в одной трубе (более редкий случай);
- двусторонняя трубная беременность, при которой каждая труба содержит по одному плоду (такая беременность развивается наиболее редко).

Частота гетеротопической беременности в популяции варьирует от 1:4000 до 1:10 000.

При оплодотворении *in vitro* она возникает с частотой 1:100-1000 случаев.

Одним из осложнений прикрепления плодного яйца во время беременности является его инвазия в области рубца на матке после кесарева сечения (КС).

Основные эхографические признаки беременности в рубце на матке после КС следующие:

- отсутствие изображения плодного яйца в полости матки при одноплодной беременности;
- дефект в нижнем отделе передней стенки матки;
- расположение плодного яйца в области дефекта передней стенки матки;
- уменьшение толщины передней стенки матки в области рубца.

Частота брюшной беременности колеблется от 1:3000 до 1:10 000 случаев по отношению к общему числу родов.

Большое значение во II и III триместре имеют установление срока беременности, массы плода, его роста и диагностика гипотрофии. Для этого в сантиметрах измеряют бипариетальный и лобно-затылочный размеры головы плода (Г), средний диаметр живота (Ж), длину бедренной (Б), большеберцовой, плечевой (П) костей, стопы, межполушарный размер мозжечка, средний поперечный диаметр сердца (С): один из размеров определяют от перикарда до перикарда, другой - от дальней стенки перикарда до конца межжелудочковой перегородки. Для определения этих параметров используют специальные таблицы, номограммы, математические уравнения и компьютерные программы.

В России наибольшее распространение получили таблицы, уравнения и программы, разработанные В.Н. Демидовым и соавторами. Средняя ошибка в определении срока беременности при использовании компьютерной программы составила во II триместре 3,3 дня, в III триместре - 4,3 и при гипотрофии - 4,4 дня.

Для определения массы (М) плода в III триместре беременности В.Н. Демидов и соавторы предложили использовать следующее уравнение:

$$M = 33,44 \times Г^2 - 377,5 \times Г + 15,54 \times Ж^2 - 109,1 \times Ж + 63,95 \times С^2 + 1,7 \times С + 41,46 \times Б^2 - 262,6 \times Б + 1718.$$

Рост плода (Р) в III триместре может быть определен при помощи следующего уравнения:

$$P = 10,0 \times П - 12,0.$$

Для более точного и раннего (с начала II триместра) определения роста плода может быть использована компьютерная программа. Средняя ошибка в этом случае составила во II триместре беременности $\pm 0,5$ см, а в III триместре и при гипотрофии плода - $\pm 1,5$ см.

Диагностика гипотрофии плода имеет чрезвычайное значение. Для этого необходимо установить точный срок беременности, массу и рост плода.

Для более точной диагностики гипотрофии плода В.Н. Демидовым и соавторами была разработана специальная компьютерная программа. После введения в компьютер всех необходимых показателей фетометрии на экране монитора отображаются точный срок беременности, масса и рост плода, средние теоретические масса и рост плода для данного срока гестации, выраженность задержки в развитии, выраженность отставания в массе и росте (в неделях, днях), а также степень гипотрофии и ее форма (симметричная, асимметричная). Точность диагностики гипотрофии плода при использовании данной компьютерной программы составляет 97%, а ее степени - 81%.

Для определения состояния шейки матки используют методику наполненного мочевого пузыря или применяют трансвагинальную эхографию.

Истмикоцервикальную недостаточность можно заподозрить при длине шейки матки менее 25 мм или расширенном проксимальном отделе.

Эхография важна для диагностики пороков развития плода. Наиболее оптимальные сроки проведения эхографического скрининга для определения аномалий развития плода - 11-13-я, 20-22-я, 32-34-я неделя беременности.

Проведение эхографического скрининга в I триместре позволяет обнаружить лишь 5-8% аномалий развития. В эту группу, как правило, входят грубые пороки: анэнцефалия, акрания, эктопия сердца, омфалоцеле (пупочная грыжа), гастрошизис (дефект передней брюшной стенки с выходом органов брюшной полости наружу), неразделившаяся двойня, полная предсердно-желудочковая блокада, большие дефекты межжелудочковой перегородки сердца, выраженная гиперплазия одного из желудочков, ампутиационные пороки конечностей, кистозная лимфангиома шеи и др. Обычно диагностируемые в этот период пороки несовместимы с внеутробной жизнью, в большинстве случаев происходит прерывание беременности.

Во II и III триместре удается определить большинство пороков развития в виде нарушения анатомического строения отдельных органов и систем плода. В специализированных учреждениях точность диагностики достигает 90%.

Один из важных аспектов применения эхографии - исследование плаценты. Данный метод позволяет установить предлежание, преждевременную отслойку, обнаружить дополнительную долю, определить толщину и диагностировать различные объемные образования плаценты.

Установлено, что уменьшение толщины плаценты наблюдают чаще при фетоплацентарной недостаточности и многоводии, а увеличение - при иммуноконфликтной беременности и диабете.

Наряду с этим применение эхографии дает возможность обнаружить межворсинчатые тромбы, инфаркты, субамниотические кисты и хорионангиомы плаценты, что важно для определения дальнейшей тактики ведения беременности.

Таким образом, эхография - ценный метод, позволяющий получить информацию, способствующую значительному снижению неблагоприятных исходов как для матери, так и плода.

ДОПЛЕРОГРАФИЯ

В настоящее время доплерография стала одним из ведущих методов исследования в акушерстве. Сущность эффекта Доплера в следующем: ультразвуковые колебания, генерируемые пьезоэлементами с заданной частотой, распространяются в исследуемом объекте в виде упругих волн, по достижении границы двух сред с различными акустическими сопротивлениями часть энергии переходит во вторую среду, а часть ее отражается от границы раздела сред. При этом частота колебаний, отраженных от неподвижного объекта, не изменяется и равна первоначальной частоте. Если объект движется с определенной скоростью по направлению к источнику ультразвуковых импульсов, то его отражающая поверхность соприкасается с ультразвуковыми импульсами чаще, чем при неподвижном положении объекта. В результате этого частота отраженных колебаний превышает исходную частоту. Напротив, при движении отражающих поверхностей от источника излучения частота отраженных колебаний становится меньше испускаемых импульсов. Разницу между частотой генерируемых и отраженных импульсов называют доплеровским сдвигом. Доплеровский сдвиг имеет положительные значения при движении объекта по направлению к источнику

ультразвуковых колебаний и отрицательные - при движении от него. Допплеровский частотный сдвиг прямо пропорционален скорости движения отражающей поверхности и косинусу угла сканирования. При величине угла, приближающейся к 0° , частотный сдвиг достигает своих максимальных значений, а при прямом угле между доплеровским лучом и направлением движения отражающей поверхности частотный сдвиг равен нулю.

В медицине эффект Допплера в основном применяют для определения скорости движения крови. Отражающей поверхностью в данном случае служат эритроциты, скорость движения эритроцитов в потоке крови неодинакова (пристеночные слои крови движутся со значительно меньшей скоростью, чем центральные). Разброс скоростей кровотока в сосуде принято называть скоростным профилем. Различают два типа скоростного профиля кровотока: параболический и пробкообразный. При пробкообразном профиле скорость движения крови во всех отделах просвета сосуда практически одинакова, средняя скорость кровотока равна максимальной. Такой тип профиля отображается узким спектром частот на доплерограмме и характерен для восходящей аорты. Параболический скоростной профиль характеризуется большим разбросом скоростей. При этом пристеночные слои крови движутся значительно медленнее, чем центральные, а максимальная скорость почти в 2 раза выше средней, что отражается на доплерограмме широким спектром частот. Такой тип скоростного профиля характерен для артерий пуповины.

В настоящее время для проведения исследования в акушерстве используют фильтр частотой 50 Гц (рекомендация Международного общества по применению доплерографии в перинатологии). Использование более высокочастотных фильтров при исследовании скорости кровотока в пупочных артериях нередко приводит к ложноположительным результатам в диагностике критического состояния плода.

Для получения качественных кривых скоростей кровотока следует стремиться к тому, чтобы угол сканирования не превышал 60° . Наиболее стабильных результатов достигают при угле сканирования $30-45^\circ$.

Для оценки состояния кровотока в настоящее время в основном используют следующие показатели:

- систоло-диастолическое отношение (A/B) - отношение максимальной систолической скорости (A) к конечной диастолической (B);
- индекс резистентности - $(A - B)/A$;
- пульсационный индекс - $(A - B)/M$, где M - средняя скорость кровотока за сердечный цикл.

Установлено, что наиболее ценная информация о состоянии фетоплацентарного комплекса может быть получена при одновременном исследовании кровотока в обеих маточных артериях, артериях пуповины, во внутренних сонных или магистральных артериях головного мозга.

Существует несколько классификаций нарушения маточно-плацентарного и плодово-плацентарного кровотока. В РФ наибольшее распространение получила классификация, приведенная ниже.

I степень:

A - нарушение маточно-плацентарного кровотока при сохраненном плодово-плацентарном кровотоке;

Б - нарушение плодово-плацентарного кровотока при сохраненном маточно-плацентарном кровотоке.

II степень - одновременное нарушение маточно-плацентарного и плодово-плацентарного кровотока, не достигающее критических значений (сохранен конечный диастолический кровоток).

III степень - критическое нарушение плодово-плацентарного кровотока (нулевой или отрицательный диастолический кровоток) при сохраненном или нарушенном маточно-плацентарном кровотоке.

О нарушении маточно-плацентарного кровообращения свидетельствует уменьшение диастолического кровотока в маточных артериях, о нарушении фетоплацентарного - снижение диастолического кровотока в артериях пуповины, нулевое или отрицательное его значение.

С физиологической точки зрения определение нулевого диастолического кровотока в артериях пуповины означает, что кровоток у плода в этих случаях приостанавливается или имеет очень низкую скорость в фазу диастолы. Отрицательный (реверсионный) кровоток свидетельствует о том, что его движение происходит в обратном направлении, т.е. к сердцу плода. Вначале отсутствие конечного диастолического компонента кровотока в отдельных циклах имеет небольшую продолжительность. По мере прогрессирования патологического процесса эти изменения начинают регистрировать во всех сердечных циклах с одновременным увеличением их продолжительности. В последующем это приводит к отсутствию положительного диастолического компонента кровотока на протяжении половины сердечного цикла. Для терминальных изменений характерно появление реверсионного диастолического кровотока. При этом реверсионный диастолический кровоток первоначально отмечают в отдельных сердечных циклах, и он имеет небольшую продолжительность. Затем его наблюдают во всех циклах, он занимает большую часть диастолической фазы. Обычно проходит не более 48-72 ч до внутриутробной смерти плода с момента регистрации постоянного реверсионного кровотока в артерии пуповины в конце II и в III триместре беременности.

Клинические наблюдения свидетельствуют о том, что более чем в 90% случаев отсутствие конечной диастолической скорости кровотока в артерии пуповины сочетается с гипотрофией плода.

Исследователи сообщают, что, если при отсутствии гипотрофии плода нулевой или отрицательный кровоток сохраняется на протяжении 4 недель и более, это в значительном числе наблюдений указывает на хромосомную патологию и аномалии развития (чаще всего трисомия 18 и 21).

Определенную дополнительную информацию может дать исследование мозгового кровотока. Патологические кривые скоростей кровотока в мозговых сосудах плода (средняя мозговая артерия), в отличие от аорты и артерии пуповины, характеризуются не снижением, а повышением диастолической скорости кровотока. Именно поэтому при страдании плода отмечают снижение индекса сосудистого сопротивления.

Увеличение мозгового кровотока свидетельствует о компенсаторной централизации плодового кровообращения при внутриутробной гипоксии и заключается в перераспределении крови с преимущественным кровоснабжением жизненно важных органов (мозг, миокард, надпочечники).

В последующем при динамическом наблюдении могут отмечать "нормализацию" кровообращения (снижение диастолического кровотока на доплерограмме). Однако

подобная "нормализация" в действительности представляет собой декомпенсацию мозгового кровообращения.

Отмечено, что усиление мозгового кровотока характерно только для асимметричной гипотрофии плода.

Установлено, что индекс резистентности при определении маточно-плацентарного кровотока у здоровых плодов в III триместре беременности равен в среднем $0,48 \pm 0,05$; при начальных его нарушениях - $0,53 \pm 0,04$; при выраженных - $0,66 \pm 0,05$; при резко выраженных - $0,75 \pm 0,04$. При исследовании фетоплацентарного кровотока индекс резистентности равен в среднем $0,57 \pm 0,06$, $0,62 \pm 0,04$, $0,73 \pm 0,05$, $0,87 \pm 0,05$ соответственно.

Для более точной оценки состояния плода могут быть использованы понедельно определяемые показатели - индекс резистентности, пульсационный индекс и систоло-диастолическое отношение (табл. 14.4).

В целом применение доплерометрии повышает точность диагностики здорового плода или нарушения его состояния в среднем до 73%. Отмечена четкая корреляция между изменениями показателей доплерографии и гипотрофией плода. Так, при нарушении фетоплацентарного кровотока гипотрофия плода может быть установлена в 78% наблюдений. При снижении маточно-плацентарного кровотока с одной стороны гипотрофия развивается в 67%, а при билатеральном уменьшении кровотока - в 97%. При одновременном снижении маточно-плацентарного и фетоплацентарного кровотока гипотрофия также возникает почти во всех наблюдениях.

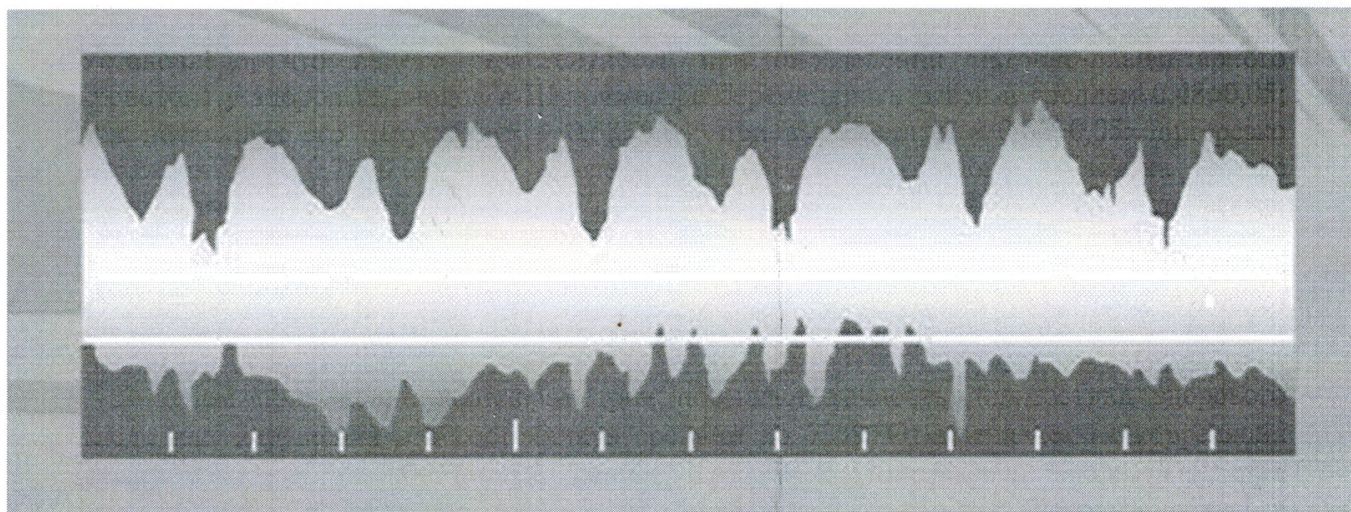


Рис. 1. Допплерограмма. Нормальный кровоток в венозном протоке

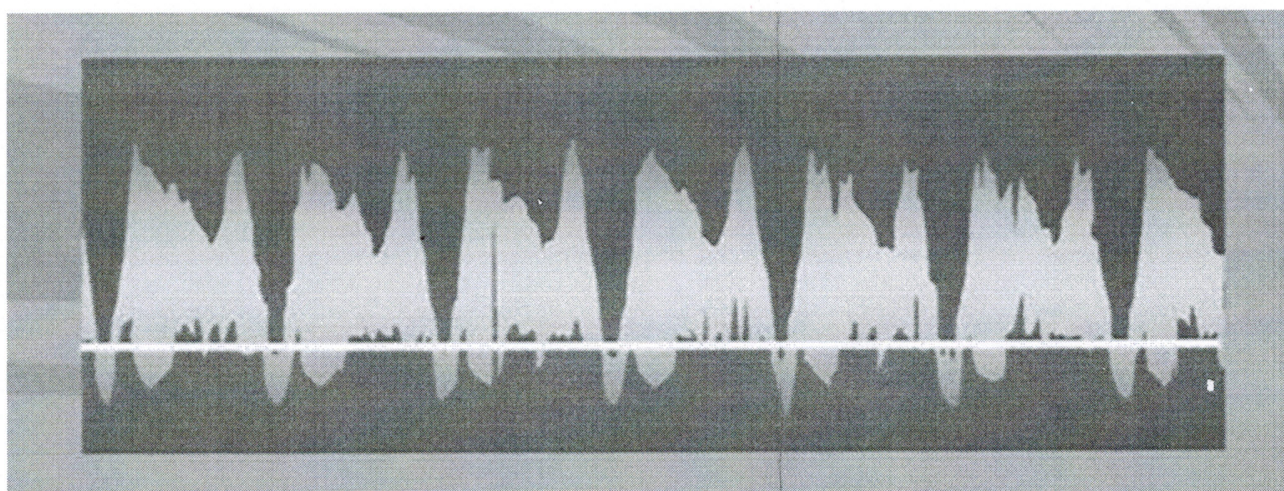


Рис. 2. Допплерограмма. Ретроградный кровоток в венозном протоке

В отдельных случаях для уточнения состояния плода может быть использовано определение кровотока в венозном протоке. Ретроградный кровоток в подобных случаях может свидетельствовать о нарушении состояния плода.

В последние годы во многих зарубежных странах, а также в России доплерометрию маточных артерий начали использовать с целью прогнозирования риска развития преэклампсии в рамках пренатальных скрининговых программ в I триместре беременности. Пульсационный индекс при этом в маточных артериях в I триместре не имеет четких нормативных значений (используется только для значения расчета риска на преэклампсию в сочетании с биохимическими, клиническими и анамнестическими данными).

Ценную информацию цветная доплерография может дать при диагностике обвития пуповиной шеи плода. Обвитие пуповиной - наиболее частое осложнение, с которым приходится встречаться акушерам (приблизительно у каждой 4-й роженицы). Острая гипоксия плода при патологии пуповины возникает в 4 раза чаще, чем при нормальных родах. Диагностика обвития пуповины вокруг шеи плода имеет важное практическое значение. Для обнаружения обвития пуповины используют цветную доплерографию. Первоначально датчик устанавливают вдоль шеи плода. В случае однократного обвития в данной плоскости сканирования обычно удается выявить три сосуда (две артерии и одну вену). При этом в связи с разной направленностью кровотока артерии вены изображаются синим или красным цветом и наоборот. Использование данного способа сканирования в большинстве случаев позволяет установить также и кратность обвития. Для подтверждения диагноза следует применять и поперечное сканирование шеи плода. В плоскости этого сканирования сосуды пуповины будут изображаться как линейные трубчатые структуры красного и синего цвета. Однако недостаток данного способа сканирования заключается в невозможности установить кратность обвития.

В заключение следует отметить, что доплерография - ценный метод, использование которого позволяет получить важную информацию о состоянии плода, а также диагностировать обвитие пуповины и, основываясь на полученных данных, наметить наиболее рациональную тактику ведения беременности и родов.

КАРДИОТОКОГРАФИЯ

В настоящее время кардиотокография (КТГ) - ведущий метод оценки функционального состояния плода. Различают непрямую (наружную) и прямую (внутреннюю) КТГ. Во время беременности применяют только непрямую КТГ. Классическая кардиотокограмма представляет собой две кривые, совмещенные по времени, одна из которых отображает частоту сердечных сокращений плода, а другая - маточную активность. Кривая маточной активности, помимо сокращений матки, фиксирует также двигательную активность плода (рис.3).

Информацию о сердечной деятельности плода получают при помощи специального ультразвукового датчика, работа которого основана на эффекте Допплера.

В родах применяют метод прямой КТГ. В основу исследования положена регистрация электрокардиограммы плода. При этом методе после излития околоплодных вод и раскрытия шейки матки на 3 см и более на головку плода накладывают спиральный электрокардиографический электрод, другой электрод прикрепляют на бедре женщины.

Следует отметить, что данный метод позволяет получить более качественную кривую ЧСС плода.

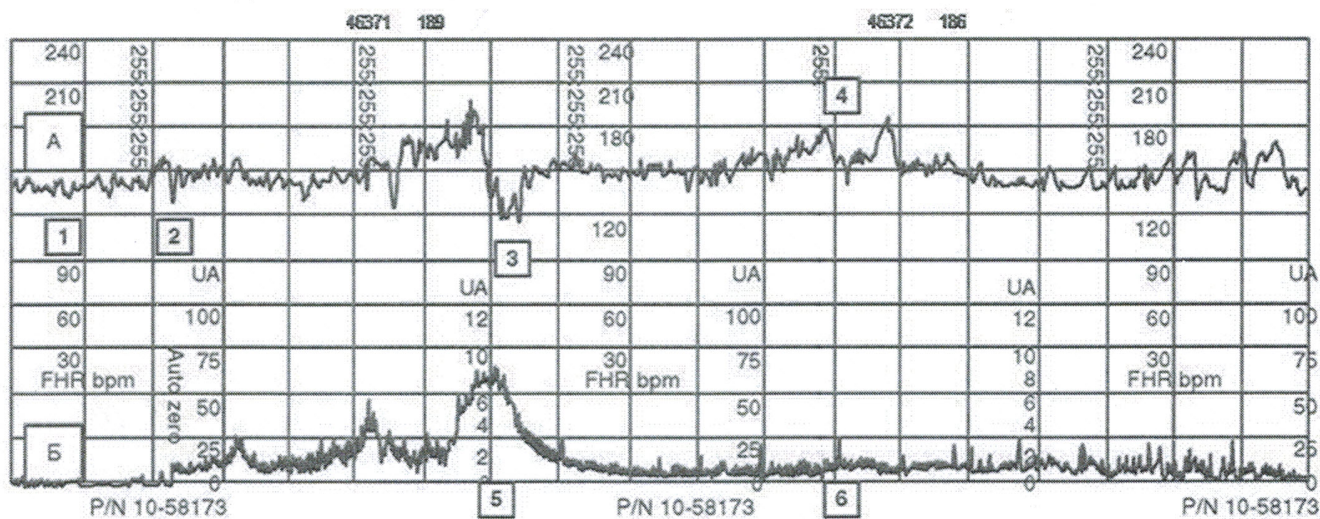


Рис. 14.3 Кардиотокограмма. А — кривая частоты сердечных ритмов, Б — кривая маточной активности; 1 — нерегулярные колебания, 2 — быстрая децелерация, 3 — нерегулярная децелерация, 4 — акцелерация, 5 — маточные сокращения, 6 — двигательная активность

Современные кардиомониторы оснащены также тензOMETрическим датчиком. С помощью такого датчика, помимо сократительной деятельности матки, регистрируют двигательную активность плода.

При исследовании ультразвуковой датчик накладывают на переднюю брюшную стенку женщины в месте наилучшего выслушивания сердцебиения плода и закрепляют при помощи специального ремня. Датчик установлен, когда звуковой, световой или графический индикаторы, имеющиеся в приборе, начинают показывать стабильную сердечную деятельность плода. Наружный тензOMETрический датчик устанавливают на переднюю брюшную стенку женщины и крепят ремнем.

Существуют также антенатальные кардиомониторы, где с помощью одного ультразвукового датчика одновременно регистрируют две кривые: ЧСС плода и его двигательной активности. Целесообразность создания таких приборов обусловлена тем, что при использовании ультразвукового датчика регистрируют значительно больше движений плода, чем при применении тензOMETрического.

Регистрацию КТГ производят в положении женщины на спине, на боку или сидя.

Надежная информация о состоянии плода при использовании данного метода может быть получена только в III триместре беременности (с 32-33-й недели). К этому сроку беременности достигает зрелости миокардиальный рефлекс и все другие виды жизнедеятельности плода, оказывающие значительное влияние на характер его сердечной деятельности. Наряду с этим именно в данный период происходит становление цикла "активность - покой/сон плода". Средняя продолжительность активного состояния плода составляет 50-60 мин, спокойного - 15-40 мин. Ведущим при оценке состояния плода при использовании КТГ считают активный период, поскольку изменения сердечной деятельности в период покоя практически аналогичны тем, которые наблюдают при нарушении состояния плода. С учетом сонноподобного состояния плода во избежание ошибок продолжительность записи должна составлять не менее 60 мин.

При расшифровке кардиотокограмм анализируют амплитуду мгновенных осцилляций, медленных акцелераций, оценивают величину базальной ЧСС, учитывают величину децелераций.

Расшифровку кардиотокограммы обычно начинают с анализа основной (базальной) частоты сердечных сокращений. Под базальным ритмом понимают среднюю ЧСС плода, сохраняющуюся неизменной в течение 10 мин и более. При этом акцелерации децелерации не учитывают. При физиологическом состоянии плода ЧСС подвержена постоянным небольшим изменениям, что обусловлено реактивностью автономной системы плода.

О вариабельности сердечного ритма судят по появлению мгновенных осцилляций - быстрых, небольшой продолжительности отклонений ЧСС от базального уровня. Подсчет осцилляций производят за 10 мин обследования на участках, где нет медленных акцелераций. Хотя определение частоты осцилляций может иметь определенное практическое значение, подсчет их числа при визуальной оценке кардиотокограммы практически невозможен, поэтому при анализе кардиотокограммы обычно ограничиваются подсчетом только амплитуды мгновенных осцилляций. Различают низкие осцилляции (менее 3 сердечных сокращений в минуту), средние (3-6 в минуту) и высокие (более 6 в минуту). Появление высоких осцилляций обычно свидетельствует о хорошем состоянии плода, а низких - о его нарушении.

Особое внимание при анализе кардиотокограммы обращают на медленные акцелерации. Подсчитывают их число, амплитуду и продолжительность. В зависимости от амплитуды медленных акцелераций различают следующие варианты кардиотокограмм:

- немой, или монотонный с низкой амплитудой акцелераций (0-5 сокращений в мин);
- слегка ундулирующий (6-10 сокращений в минуту);
- индуцирующий (11-25 сокращений в минуту);
- сальтаторный, или скачущий (более 25 сокращений в минуту).

Два первых варианта ритма обычно свидетельствует о нарушении состояния плода, два последних - о хорошем его состоянии.

Помимо осцилляций или акцелераций, при расшифровке кардиотокограмм обращают внимание также на децелерации (замедление ЧСС). Под децелерациями понимают эпизоды замедления ЧСС на 30 сокращений и более продолжительностью 30 с и более. Децелерации обычно возникают при сокращениях матки, однако в некоторых случаях могут быть спорадическими, что обычно свидетельствует о выраженном нарушении состояния плода. Различают 3 основных типа децелераций.

Тип I - возникновение децелерации с началом схватки, плавное начало и окончание. Продолжительность данной децелерации по времени либо совпадает с длительностью схватки, либо бывает несколько короче. Часто возникает при компрессии пуповины.

Тип II - поздняя децелерация, возникает через 30 с и более после начала сокращения матки. Децелерация часто имеет крутое начало и более пологое выравнивание. Ее длительность часто бывает больше продолжительности схватки. В основном возникает при фетоплацентарной недостаточности.

Тип III - вариабельные децелерации, характеризуются различным по времени возникновением по отношению к началу схватки и имеют различную (V-, U-, W-

образную) форму. На вершине децелераций определяют дополнительные колебания частоты сердечных сокращений.

На основании многочисленных исследований установлено, что для нормальной кардиотокограммы во время беременности характерны следующие признаки:

- амплитуда мгновенных осцилляций составляет 5 сокращений в минуту и более;
- амплитуда медленных акцелераций превышает 16 сокращений в минуту, а их количество должно быть не менее 5 за 1 ч исследования;
- децелерации либо отсутствуют, либо бывают единственными с амплитудой замедления менее 50 сокращений в минуту.

На заседании в Цюрихе (Швейцария, 1985) перинатальный комитет ФИГО (Международная федерация акушеров-гинекологов) предложил оценивать антенатальные кардиотокограммы как нормальные, подозрительные и патологические.

Критерии нормальной кардиотокограммы:

- базальный ритм не менее 110-115 в минуту;
- амплитуда variability базального ритма 5-25 в минуту;
- децелераций отсутствуют или отмечаются спорадические, неглубокие и очень короткие;
- регистрируются две акцелерации и более на протяжении 10 мин записи. Если такой тип кардиотокограммы обнаружен даже за короткий период исследования, то запись можно не продолжать.

Для подозрительной кардиотокограммы характерны следующие признаки:

- базальный ритм в пределах 100-110 и 150-170 в минуту;
- амплитуда variability базального ритма между 5 и 10 в минуту или более 25 в минуту более чем за 40 мин исследования;
- отсутствие акцелераций более чем за 40 мин записи;
- спорадические децелерации любого типа, кроме тяжелых.

При обнаружении такого типа кардиотокограмм необходимо применение других методов исследования для получения дополнительной информации о состоянии плода.

Для патологической кардиотокограммы характерны следующие показатели:

- базальный ритм менее 100 или более 170 в минуту;
- variability базального ритма менее 5 в минуту наблюдают более чем за 40 мин записи;
- выраженные variability децелерации или выраженные повторяющиеся ранние децелерации;
- поздние децелерации любого типа;
- длительные децелерации;

- синусоидальный ритм продолжительностью 20 мин и более.

Точность подтверждения здоровья плода или нарушения его состояния при такой визуальной оценке кардиотокограммы составляет 68%.

Таким образом, КТГ представляет собой ценный метод, использование которого может способствовать существенному снижению перинатальной смертности.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Магнитно-резонансная томография (МРТ) основана на феномене ядерного магнитного резонанса. В последнее десятилетие в акушерстве и гинекологии начали использовать магнитный резонанс, который исключает ионизирующую радиацию, позволяет точно определить размеры малого таза, получить полные данные об органах плода, плаценте, стенках матки. В I триместре метод обычно не используют.

Наибольшую информативность и наилучшее качество изображений при МРТ получают обычно в III триместре беременности при наименьшей двигательной активности плода. По сравнению с эхографией (ультразвуковой диагностикой), метод МРТ позволяет более детально оценить анатомию внутренних органов у плода (за исключением сердца) особенно при сочетанных пороках развития.

Основные показания к применению МРТ в акушерстве:

- исследование особенностей топографии и состояния внутренних органов плода перед постнатальным хирургическим лечением;
- исследование беременности при отсутствии околоплодной жидкости (возможно во II и III триместрах);
- исследование при подозрениях на вращение или плотное прикрепление плаценты, особенно в случаях ее прикрепления в области рубца на матке.

В последние годы все чаще метод МРТ используется перед аутопсией, особенно в перинатальных случаях. Классические методы перинатальной патологической анатомии в отдельных случаях уступают по информативности в диагностике визуальным методам (МРТ, КТ).

Используемая литература:

1. Акушерство : национальное руководство / под ред. Г. М. Савельевой, Г. Т. Сухих, В. Н. Серова, В. Е. Радзинского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 1088 с. - (Серия "Национальные руководства").

Рецензия на реферат выполненный

По теме: «Неинвазивные методы диагностики состояния плода»

Ординатором 1-го года обучения

Кафедра: перинатологии, акушерства и гинекологии лечебного факультета

ФИО: Жилина Полина Вячеславна

Реферат выполнен на 18 страницах, в структуре реферата имеется: титульный лист, оглавление, содержательная часть, список используемой литературы.

Актуальность темы не вызывает сомнений, ввиду того что методы исследования в акушерстве позволяют уже на ранних сроках беременности выявить патологические нарушения плода, аномалии в развитии органов и систем плода и сразу же начать их лечение.

С развитием современных медицинских технологий стала возможной оценка состояния плода на протяжении всей беременности - с первых дней от оплодотворения яйцеклетки до момента рождения ребенка. В зависимости от анамнестических данных, характера течения беременности и ее срока, результатов осмотра беременной планируется использование различных методов исследования состояния плода.

Содержание реферата в полной мере отражает значимость и актуальность темы.

При написании реферата использовались современные источники литературы не старше пяти лет.

Реферат принят и оценен на

4 (хорошо)

Руководитель клинической ординатуры: Коновалов В. Н.

В.Н. Коновалов