

**Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова
Медико-психолого-социальный институт
Кафедра педиатрии, акушерства и гинекологии**

Адаптационные изменения в организме женщины при беременности

Зав. каф. к.м.н., Гладкая Валентина Сергеевна

Все изменения во время беременности носят адаптационный характер и направлены на создание оптимальных условий для роста и развития плода.

Различают три триместра беременности:

- Первый – до 14 недель,
- Второй – 15-27 недель,
- Третий – 28-40 недель гестации.

Изменения в организме женщины при беременности:

- *Общие*
- *Изменения в половой сфере*



Адаптационные изменения в центральной нервной системе

- **«Гестационная доминанта»**

обеспечивает координацию изменений в организме беременной женщины, через гипоталамо-гипофизарную систему действует на яичники, вызывая гормональную перестройку с изменением не только внутреннего, но и внешнего облика беременной.

Все адаптационные реакции являются безусловными рефлексами. Растущий плод - раздражитель рецепторного аппарата матки.

Происходит:

- снижение возбудимости коры головного мозга;
- деятельность подкорки, ретикулярной формации ствола головного мозга повышается к концу беременности, что подготавливает женщину к родам;
- Раствормаживание подкорки увеличивает тонус вегетативных центров. Это состояние определяет клинические симптомы: слюнотечение тошнота, рвота, изменение вкуса, обоняния, неустойчивая нервно-психическая реакция (раздражительность, быстрая смена настроения, повышение утомляемости, сонливость).

У беременных повышается внушаемость.

Поговорка «женщина беременна, – кора спит».

Эндокринная система

С наступлением беременности изменяются функции желез внутренней секреции

- Гипофиза
- Надпочечников
- Щитовидной железы
- Поджелудочной железы
- Паращитовидных желез
- Развивается желтое тело и начинает функционировать новая железа внутренней секреции – плацента

Яичники

- С началом беременности несколько увеличиваются
- овуляция прекращается;
- в одном из яичников функционирует желтое тело.

Прогестерон, эстрогены, релаксин – гормоны яичников, способствуют созданию условий для развития беременности.

Желтое тело подвергается обратному развитию после 3-4-го месяца беременности в связи со становлением гормональной функции плаценты.

Желтым телом также продуцируется полипептидный гормон релаксин, ингибирующий активность миометрия; после прекращения функции желтого тела релаксин синтезируется в плаценте.

Плацента является органом, объединяющим функциональные системы матери и плода. Она выполняет следующие основные функции:

- дыхательная (транспорт от матери к плоду кислорода и выделение углекислоты);
- трофическая (ферменты для синтеза белков, жиров, углеводов);
- барьерная (плацентарный барьер);
- выделительная (выделение из организма плода продуктов обмена веществ);
- внутрисекреторная (пептидные гормоны - ХГ, ПЛ, стероидные гормоны - прогестерон, эстрогены);
- иммунологическая.

Гормоны, продуцируемые в матке во время беременности:

- ХГ
- ПЛ
- Гормоны гипоталамуса
- Кортиколиберин.

Гомоны гипофиза:

- Пролактин
- Соматотропный гормон
- АКТГ

Другие пептидные гормоны:

- Инсулиноподобный фактор роста
- Паратиреоидноподобный пептид
- Ренин
- Ангиотензин II.

- Между плацентой и плодом существует функциональная зависимость, рассматриваемая как эндокринная система – **фетоплацентарная система.**
- Фетоплацентарная система способна поддерживать синтез всех биологически активных стероидных гормонов.

- **Эстриол** - основной гормон фетоплацентарной системы, является протектором беременности.
- Его главная роль - регуляция маточно-плацентарного кровообращения, т.е. снабжения плода всеми жизненно важными веществами, необходимыми для нормального роста и развития.
- Эстриол синтезируется в плаценте.
- Инактивируется в печени беременной, соединяясь с глюкуроновой кислотой, выводится с мочой.

Эстрогены (эстрон, эстрадиол, эстриол), их действие на организм беременной:

- регулируют водно-электролитный обмен, обуславливают задержку натрия и увеличение объема циркулирующей крови (ОЦК);
- Расширяют сосуды;
- увеличивают образование стероидсвязывающих белков плазмы;
- рост беременной матки, шейки матки, влагалища, способствуют росту молочных желез;
- изменяют чувствительность матки к прогестерону;
- способствуют развитию родовой деятельности.

- **Кортиколиберин**, синтезируется в трофобласте, регулирует содержание эстрогенов по принципу положительной обратной связи.

- **«Плацентарные часы»** - механизм, с помощью которого плацента регулирует свой собственный метаболизм, оказывая влияние на плод, который действуя на функцию матки запускает роды.

Прогестерон - вызывает изменения в организме матери, способствующие возникновению и развитию беременности.

Действие прогестерона:

- происходят секреторные процессы, необходимые для имплантации и развития плодного яйца;
- способствует росту половых органов беременной;
- росту и подготовке молочных желез к лактации;
- снижает сократительную способность миометрия;
- снижает тонус мочеточников;
- оказывает тормозящее влияние на ЦНС;
- способствует увеличению жировой ткани за счет гипертрофии жировых клеток.

Метаболит прогестерона – прегнандиол, выделяется с мочой.

Хорионический гонадотропин (ХГ):

- способствует сохранению функции желтого тела яичника;
- влияет на развитие надпочечников и гонад плода;
- воздействует на процессы обмена стероидов и обнаруживается в моче уже на 9-й день после оплодотворения, пик концентрации к 10-11 нед. беременности.

В настоящее время определение ХГ используется для диагностики ранних сроков беременности и ее нарушений, а также диагностики болезней трофобласта.

- **Плацентарный лактоген (ПЛ):** синтезируется в синцитии трофобласта, низкий уровень гормона указывают на нарушение состояния плода вплоть до антенатальной гибели. Влияет на процессы обмена веществ, которые направлены на обеспечение роста и развитие плода. ПЛ дает анаболический эффект, задерживает в организме азот, калий, фосфор, кальций; оказывает диабетогенное действие.

- Плацента продуцирует ряд других белково-пептидных гормонов: меланоцитостимулирующий гормон, релаксин, вазопрессин, окситоцин.

- **а-фетопротеин (АФП),** - эмбриоспецифический белок, синтезируется преимущественно эмбриональными клетками и в желточном мешке.
- В клинической практике определение АФП проводят для пренатальной диагностики аномалий развития нервной системы и желудочно-кишечного тракта у плода.

- Плацента выполняет функцию иммунологической защиты плода. На поверхности ворсин расположен слой фибриноида, препятствующий контакту тканей плода и матери.
- Плацента играет большую роль в транспорте иммуноглобулинов IgG.

Гипофиз. Передняя доля гипофиза во время беременности увеличивается в 2-3 раза вследствие гипертрофии клеток, вырабатывающих гормоны:

- пролактин, способствует подготовке молочных желез к лактации и созреванию легких плода;
- тиреотропный гормон (ТТГ), приводит к усилению активности щитовидной железы;
- АКТГ способствует нарастанию гормональной активности надпочечников;
- Гормон роста, влияющий на рост матки и других органов половой системы, а также вызывает преходящие акромегалоидные черты (увеличение конечностей, нижней челюсти, которых беременных, исчезающие после родов);
- ФСГ и ЛГ резко снижается, что приводит к прекращению развития фолликулов в яичниках.
- Надпочечники. Усиливается образование глюкокортикоидов, регулирующих углеводный и белковый обмен; минералокортикоидов, регулирующих минеральный обмен; эстрогенов, прогестерона и андрогенов в коре надпочечников.

- **Щитовидная железа** во время беременности увеличивается за счет гиперемии, увеличения числа фолликулов и содержания в них коллоида.
- В околощитовидных железах отмечается тенденция к гипофункции. Возможны нарушения обмена кальция, ведущие к спастическим явлениям (судороги в икроножных мышцах и др.).

Изменения, которые видны при осмотре:

- *Походка* «гордая походка беременной»
- *Скелет*
- *Подкожно-жировая
клетчатка*

- Масса тела беременной прогрессивно нарастает по мере увеличения срока беременности.
- За время беременности средняя прибавка массы тела составляет 10-12 кг (в день 50г)
Беременная женщина прибавляет в зависимости от типа телосложения, роста, возраста, исходного веса:
 - нормостенического телосложения – 16-17%
 - гипостенической конституции – 22-23%
 - гиперстенической конституции – 12-13%

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

Обмен веществ при беременности характеризуется:

- Повышается количество и активность ферментов (фосфатаз, гистаминазы, холинэстеразы).
- Белковый обмен: снижается содержание белков в сыворотке крови, в крови появляются специфические белки беременности.
- Углеводный обмен: происходит накопление гликогена в клетках печени, мышечной ткани, матке и плаценте.
- Липидный обмен: в крови повышается количество свободных жирных кислот, холестерина, триглицеридов, липопротеинов.

- Минеральный и водный обмен:
- Усиливается усвоение фосфора, солей кальция, необходимых для развития нервной системы и скелета плода;
- Возрастает потребление железа, калия, натрия, кобальта и меди и др.
- Замедляется выделение из организма хлорида натрия, что приводит к задержке воды и физиологической гидратации тканей.
- увеличивается потребность в витаминах.

Адаптационные изменения в сердечно- сосудистой системе

Гемодинамика:

- увеличение объема крови - гиперволемиа,
- увеличение сердечного выброса,
- увеличение ЧСС,
- увеличение венозного давления.

Наблюдается увеличение массы тела, рост матки, развитие и рост плаценты, увеличение скорости метаболических процессов (на 15-20%), включение плацентарного кровообращения, увеличение кровотока (5-7 раз), увеличение массы циркулирующей крови.

- **Гиперволемиа** - увеличение массы циркулирующей крови.

Основной механизм, обеспечивающий поддержание оптимальных условий микроциркуляции, доставка кислорода до плода, поддержание микроциркуляции в плаценте и жизненноважных органах матери (сердце, почки, головной мозг). Она имеет защитное, приспособительное значение: во время родов женщина теряет кровь и с первых дней беременности она готовится к этому.

- **Увеличение объема плазмы крови до 40-48%** - с 10 недели и постепенно увеличивается до конца беременности, максимально до 34 недели; к родам немного снижается.
- Объем плазмы достигает 4 литров, а у небеременных женщин – 2,5 л.

- **Увеличение объема эритроцитов до 25%.** (с 10 недели и увеличивается до конца беременности).
- К 26-28 недели развивается физиологическая анемия беременности, так как увеличение объема плазмы превышает увеличение циркулирующих эритроцитов. В норме для беременных характерно снижение гемоглобина.
- Нижняя граница нормы для беременных **гемоглобина 110 г/л .**
- Снижается гематокрит до 32-34%.

ОЦК увеличивается максимально к 28-32 недели до 30-40%.

- Вне беременности ОЦК – 6,5% от массы тела, во время беременности 10% от массы тела.

Повышение ОЦК связано:

- с ростом плаценты,
- формированием нового круга плацентарного кровообращения;
- с нарастанием массы молочных желез,
- с расширением вен половых органов и нижних конечностей.

К 26 недели происходит снижение вязкости крови, изменение ее реологических свойств, что достигает максимума к 28 неделе.

К родам и концу беременности вязкость крови нормализуется.

■ Артериальное давление.

■ У беременных норма АД - верхняя граница систолического компонента 130 мм рт. ст., а верхняя граница диастолического компонента - 80 мм рт. ст. –

130/80 мм рт. ст.

■ Важно знать исходную величину АД до беременности (например, для беременных с исходным АД 90/60 давление 120/80 означает гипертензию).

■ Индивидуальный уровень АД определяется:

■ уровнем и повышением МОС;

■ повышением ОЦК;

■ снижением общего периферического сопротивления сосудов;

■ реологическими показателями.

- **Изменения ЧСС** - физиологическая тахикардия. При беременности 80-95 ударов в минуту (в норме ЧСС 60-80 ударов в минуту).
- **ЦВД** (центральное венозное давление) повышается в третьем триместре, при беременности 10-12 см (в норме 2-5 см вод. ст.).

- **Синдром нижней полой вены** - возникает при горизонтальном положении (сдавление маткой нижней полой вены), наблюдается обморок, АД снижается, появляется шум в ушах, головокружение, эти явления исчезают при перемене положения.

- **МОС** (минутный объем сердца) увеличивается, достигает максимума к 20 неделе и составляет 6-7 л/мин (норма 1-1,5 л/мин). К родам снижается и приходит к норме.
- **Сердечный выброс** достигает максимума к 26-28 неделям на 32%, особенно увеличивается во время схваток.
- Увеличение МОС и СВ актуально у женщин с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, особенно при признаках недостаточности кровообращения.
- НК1 - увеличение МОС и СВ на 23%.
- НК2 - увеличение МОС и СВ на 12%
- **Критические сроки - 28-32 недели (максимально возрастает ОЦК и максимума достигает СВ).**
- СВ во время беременности увеличивается за счет увеличения ударного объема и ЧСС.

- **На работу сердца оказываются влияние гормоны:** эстрогены, кортизол, гормоны щитовидной железы.

Нагрузка на сердце увеличивается из-за:

- нарастания общей массы тела;
- смещения сердца в горизонтальное положение;
- увеличение внутрибрюшного давления;
- более высокого стояния диафрагмы.

Все это происходит в результате роста матки.

- **Изменения на ЭКГ:**
- сдвиг электрической оси влево
- изменение сегмента ST и T
- ротация сердца по часовой стрелке
- **Изменения на ЭХГ (эхография):**
- увеличение массы миокарда
- увеличение размеров отделов сердца

- **Гематологические показатели:**
- снижение гемоглобина (третий семестр);
- снижение гематокрита до 32-34% (повышение гематокрита свидетельствует о гестозе);
- повышение лейкоцитов до $10-12 \cdot 10^9$ в девятой степени;
- увеличение СОЭ до 50-52 мм/час к концу беременности;
- увеличение нейтрофилов до 70%;
- изменяется вся формула красной крови, что не является патологией;
- увеличивается масса эритроцитов на 18%, изменяется размер, форма и объем.

- Железо в крови снижается к третьему триместру в 2-3 раза,
- снижение натрия, хлора, калия, магния, кальция.

- **Белковый состав крови:** снижается общий белок крови до 60-62 г/л, повышаются альфа и гамма глобулины, альбумино-глобулиновый коэффициент снижается до 0,84;
- Снижается содержание глюкозы и толерантность к глюкозе, уменьшается чувствительность к инсулину.

Беременность является диабетогенным фактором.

- **Система коагуляции.** Повышается уровень фибриногена в плазме крови до 5 г/л, фибринолитическая активность снижается, протромбиновый индекс повышается до 108% (в норме 70-80).

Развивается состояние гиперкоагуляции

Дыхательная система

Дыхательная система находится в состоянии функционального напряжения, так как потребление кислорода возрастает на 30-40%, а во время схваток и родов до 150-250%.

■ **Компенсаторные реакции:**

- учащение дыхания на 16%;
- увеличение дыхательного объема к концу беременности на 30-40%;
- увеличение МОД с 12 недели до 11 л/мин. (к концу беременности на 50%);
- увеличение альвеолярной вентиляции легких до 70%;
- увеличение ЖЕЛ в меньшей степени;
- Вследствие высокого стояния диафрагмы снижаются общая емкость легких -15-20%;
- увеличивается работа дыхательных мышц (увеличивается потребность в кислороде) +20%;
- содержание кислорода в артериальной крови снижается;
- снижается парциальное давление, что связано с гипервентиляцией -10 мм рт.ст.

Мочевыделительная система

Основные изменения функции почек при беременности следующие:

- увеличение почечного кровотока на 60-75%;
- увеличение клубочковой фильтрации на 50%;
- ускорение клиренса большинства веществ;
- снижение уровня креатинина, мочевины и уратов в плазме крови; большинства веществ;
- возможная глюкозурия.

Мочеобразовательная функция почек базируется на трех основных процессах:

- клубочковой фильтрации;
- канальцевой реабсорбции;
- канальцевой секреции.

- За счет влияния прогестерона происходит снижение тонуса мочеочников, лоханок;
- Увеличивается емкость мочевых путей;
- Нарушение пассажа мочи, создают условия для инфицирования.

Желудочно-кишечный тракт

- **Печень: изменяется** нагрузка и основная функция.
- В два раза увеличение активности щелочной фосфатазы в крови;
- Снижается уровень альбумина и альбумин-глобулиновый коэффициент.
- Количество гликогена в печени уменьшается.
- Снижается дезинтоксикационная функция.
- Прогестерон оказывает релаксирующее влияние на сфинктер желчного пузыря: застой желчи, склонность к холестазу.

Изменения в половых органах

Матка

- Увеличивается в массе в 10-12 раз, объем полости увеличивается в 500 раз.
- Специфической функцией миометрия являются сокращения, релаксация и напряжение.
- Слизистая оболочка матки претерпевает существенные изменения, превращаясь в децидуальную оболочку.
- Сосудистая сеть матки – артерии и вены матки удлинняются и расширяются, ход артерий становится извилистым.
- Нервные элементы матки гипертрофируются, лимфатические сосуды удлинняются и расширяются.

Шейка матки

разрыхляется,
становится мягкой,
растяжимой.

Маточные трубы:

**утолщаются, положение
труб становится отвесным**

Яичники:

увеличиваются, в одном из них находится желтое тело беременности.

Связки матки:

**удлиняются и
утолщаются, особенно
гипертрофируются
круглые и крестцово-
маточные связки.**

Влагалище:

**кровооснабжение его резко
возрастает, гиперплазия и
гипертрофия мышечных
элементов.**

Наружные половые органы:

**разрыхляются, слизистая
входа цианотичная.**

Молочные железы:

**железистые дольки
увеличиваются, в эпителии
альвеол появляются
мельчайшие частицы жира,
кровообращение усиливается.**

- **Основные функции плаценты:**
- Осуществление трофики и белкового синтеза, обеспечивающих рост плода,
- Гормонообразование.
- Выделение продуктов азотистого обмена.
- Осуществление газообмена.
- Регуляция свертывания крови.
- Антитоксическое действие.
- Депо простагландинов.
- Иммунный регулятор, обеспечивающий состояние физиологической иммунодепрессии.

- Плод также вырабатывает своими надпочечниками предшественники эстрогенов и андрогенов, который в плаценте подвергается гидролизу в организме беременных образуется эстриол.
- ХГЧ - позволяет поставить диагноз на малом сроке беременности.
- ПЛ – позволяет судить о состоянии плаценты.

Норма беременности, обеспечивающая нормальное течение с благоприятным исходом для матери и плода, можно представить в виде:

- Гиперволемии
- Гиперкоагуляции
- Гипоосмии
- Физиологическая иммуносупрессии
- Гипердинамии
- Снижении тонуса матки
- Физиологическом разведении основных констант



**Благодарю за
внимание!**