

Физиология беременности

Самым ранним признаком беременности и причиной визита к врачу является ненаступление очередных месячных. Для сексуально активных женщин репродуктивного возраста с регулярным менструальным циклом задержка месячных ≥ 1 недели является предположительным признаком беременности.

Считается, что беременность длится 266 дней с момента зачатия или 280 дней с первого дня последних месячных, если менструации ходят регулярно каждые 28 дней. Дату родов определяют по дате последней менструации.

Наступление родов на 2 недели позже или раньше этой даты считается нормой. Роды до 37 недель беременности принято считать преждевременными. Роды после 42 недель беременности считают запоздалыми.

Продолжительность беременности

Нормальная беременность длится 40 недель или 280 дней (начиная от даты 1-го дня последней менструации).

Беременность раннего срока:

- * до 12 недель – 1-й триместр беременности.
- * 13 – 27 недель: 2 –й триместр беременности
- * 28 – 40 недель: 3 –й триместр беременности.
- * До 37 недель беременность считается **недоношенной**
- * С 37 до 42 недель беременность считается **доношенной**.
- * После 42 недель – **переношенная** беременность.

- * Окончание (прерывание) беременности до 22 недель называется выкидышем (лат. аборт). Аборт бывает самопроизвольный и искусственный (медицинский).
Аборт в раннем сроке – до 12 недель беременности, поздний аборт – с 12 до 22 недель.
- * Рожденный ребенок до 22 недель беременности (аборт) является нежизнеспособным и называется абортным плодом.
- * Окончание беременности после 22 недель называется родами. Роды в сроке беременности от 22 до 37 недель называются преждевременными.
- * Роды в сроке 37- 42 недели – **срочные**.
- * Роды после 42 недель беременности – **запоздалые**.
- * Рожденный ребенок после 22 недель беременности (роды) является жизнеспособным и называется новорожденным.
- * Роды, проведенные с помощью акушерских операций (кесарево сечение, акушерские щипцы, вакуум-экстракция) – называются патологическими

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ ЯЙЦЕКЛЕТКИ И ОБРАЗОВАНИЕ МОРУЛЫ



свободная
яйцеклетка



оплодотворение
яйцеклетки
сперматозоидом



зигота образуется
при слиянии яйцеклетки
и сперматозоида



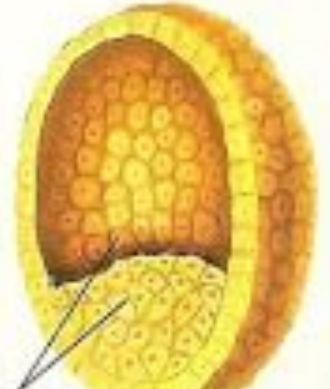
зигота делится
на 4 клетки



зигота делится
на 8 клеток

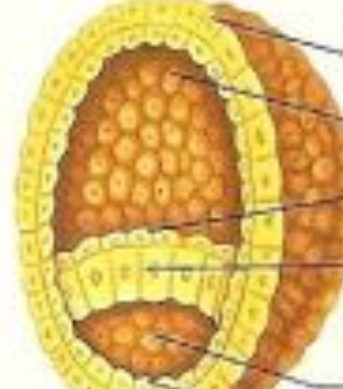


морула образуется
на 4-й день после
оплодотворения



бластомеры

разрез морулы
с бластомерами



разрез морулы во время
имплантации в матку

цитотрофобласт

желточный
мешок

эктодерма

эктодерма

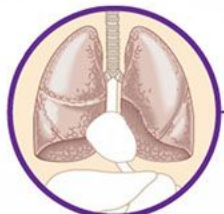
амниотическая
полость

амниобласт

Физиология

- * Беременность вызывает физиологические изменения во всех органах и системах матери; большинство из них проходят после родоразрешения. В целом, изменения носят более выраженный характер при многоплодной беременности.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



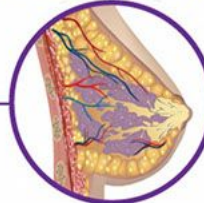
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА



ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ТРАКТ



МОЛОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ



ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА



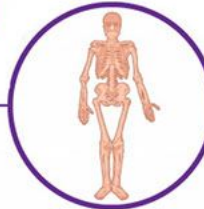
СУСТАВЫ



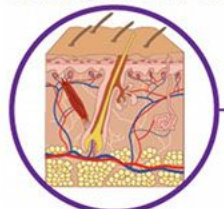
МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА



КОЖНЫЙ ПОКРОВ



ДРУГИЕ ИЗМЕНЕНИЯ



Сердечно-сосудистая система

Сердечный выброс (СВ) повышается на 30–50% начиная с 6 недель гестации и достигает пика между 16 и 28 неделями (как правило, около 24 недель). Спустя 30 недель он остается вблизи пиковых уровней. Затем сердечный выброс (СО) начинает изменяться в зависимости от положения тела. Положение, в котором увеличенная матка в наибольшей степени сдавливает нижнюю полую вену (например, положение лежа), вызывает и наибольшее снижение сердечного выброса. В среднем СВ несколько снижается после 30 недель и до родов. Во время родов, СВ снова возрастает на 30%. После родов матка сокращается и СВ быстро снижается до уровня, превышающего нормальный на 15–25%, а затем постепенно снижается (в основном в течение последующих 3–4 недель), пока не достигнет исходного уровня примерно к 6 неделям после родов.

Увеличение СО во время беременности, главным образом, обусловлено потребностью маточно-плацентарного кровотока, объем которого значительно возрастает, и циркуляция в межворсинчатом пространстве действует отчасти как артериовенозный шунт. По мере развития плаценты и плода приток крови к матке должен возрасти примерно до 1 л/мин (20% нормального СВ) к сроку доношенной беременности. Возросшие потребности кожи (для терморегуляции) и почек (для экскреции продуктов жизнедеятельности плода) также вносят некоторый вклад в повышение СВ.

Чтобы увеличить СВ, ЧСС возрастает с нормальных 70 до 90 ударов в минуту, и ударный объем также увеличивается. Во время 2-ого триместра, артериальное давление снижается (и пульсовое давление колеблется в более широком диапазоне), несмотря на то, что СВ и уровни ренина и ангиотензина растут из-за расширения маточно-плацентарной циркуляции (по мере развития плацентарного межворсинчатого пространства) и снижения системного сосудистого сопротивления.

Сопротивление снижается, т. к. повышаются вязкость и чувствительность крови к понижению уровня ангиотензина. Во время 3-ого триместра, артериальное давление может вернуться к нормальным значениям. При двойне СВ возрастает значительно, и в 20 неделях диастолическое артериальное давление ниже, чем при одноплодной беременности.

Физические нагрузки увеличивают СВ, ЧСС, потребление кислорода и дыхательный объем в минуту в большей степени при беременности, чем вне ее.

Гипердинамическая гемоциркуляция при беременности повышает частоту функциональных шумов и усиливает тоны сердца. Рентгенологическое исследование или ЭКГ могут выявить смещение сердца в горизонтальное положение, ротацию влево с увеличением поперечного размера.

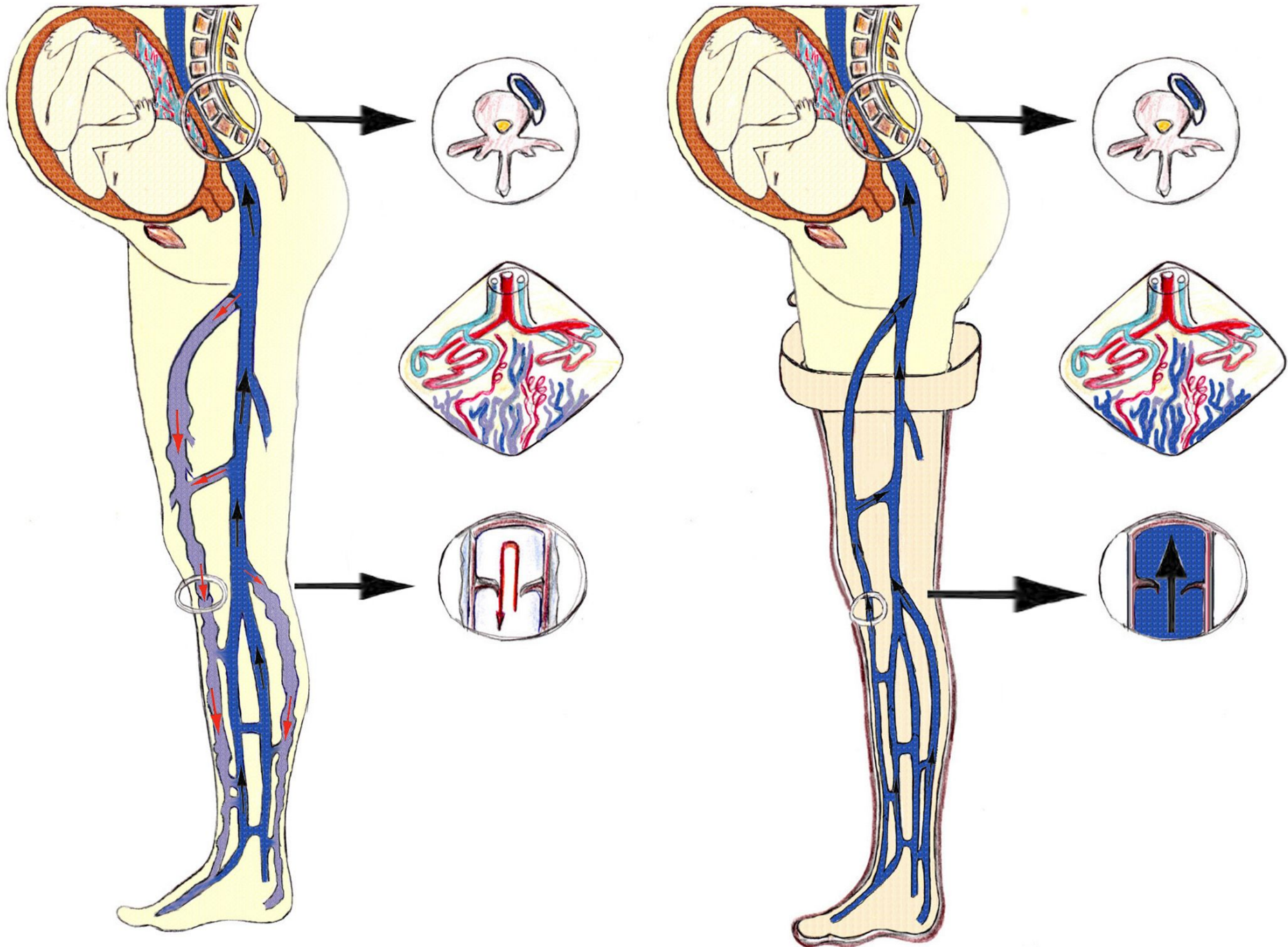
Преждевременные предсердные и желудочковые удары нередки во время беременности. Все эти изменения физиологичны и не должны приниматься за сердечные нарушения; они, как правило, могут контролироваться только успокоением. Однако, пароксизмальная предсердная тахикардия возникает более часто при беременности и может потребовать профилактической дигитализации или другой антиаритмической терапии. Беременность не влияет на показания к кардиоверсии или на ее безопасность.

Гематологические проявления

Общий объем крови возрастает пропорционально сердечному выбросу, но повышение объема плазмы более значительно (ближе к 50%, обычно на 1 600 мл при общем объеме 5 200 мл), чем эритроцитарной массы (около 25%); таким образом, уровень гемоглобина (Hb) снижается из-за разжижения с примерно 13,3 до 12,1 г/дл. Эта дилуционная анемия вызывает снижение вязкости крови. При двойне общий объем материнской крови увеличивается в большей степени (ближе к 60%).

Количество лейкоцитов несколько увеличивается – до 9000–12000/мкл. Выраженный лейкоцитоз ($\geq 20\ 000$ /мкл) возникает в родах и сохраняется в первые дни после них.

Потребность в железе возрастает в целом на 1 г в течение всей беременности и более высока во 2-й половине беременности – 6–7 мг/день. Плод и плацента потребляют около 300 мг железа, и возросшая эритроцитарная масса матери требует еще 500 мг. С экскрецией теряется около 200 мг. Дополнительный прием железа необходим, чтобы предотвратить дальнейшее снижение уровня гемоглобина, т. к. количество железа, поступающего с пищей и из депоцитов (в среднем и целом 300–500 мг), как правило,



Система мочевого выделения

Изменения функции почек происходят параллельно изменениям функции сердца. Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) повышается на 30-50%, достигая пика между 16 и 24 неделями, и остается на этом уровне почти до срока доношенности, когда она может слегка понизиться, т. к. давление матки на полую вену нередко вызывает венозный стаз в нижних конечностях. Ток плазмы в почке возрастает пропорционально клубочковой фильтрации. В итоге, концентрация азота мочевины в крови (АМК) снижается, как правило, < 10 мг/дл ($< 3,6$ ммоль мочевины/л), а уровни креатинина пропорционально снижаются до 0,5-0,7 мг/дл (44-62 мкмоль/л). Выраженное расширение мочеточников (гидроуретер) вызвано влияниями гормонов (преимущественно прогестерона), а также давлением матки на мочеточники, что может также вызвать гидронефроз. В послеродовом периоде возвращение системы мочевого выделения к нормальному функционированию может занять до 12 недель.

Изменения положения тела влияют на функцию почек во время беременности больше, чем вне ее; в частности, положение на спине стимулирует функцию почек в большей степени, а вертикальное положение, напротив, снижает ее в большей степени. Функция почек также значительно усиливается в положении на боку, особенно в положении лежа на левом боку; эта позиция ослабляет давление, оказываемое беременной маткой на крупные сосуды в положении женщины на спине. Усиление функции почек – одна из причин частых позывов к мочеиспусканию при попытке заснуть.

Нарушения дыхания

Функция легких изменяется отчасти из-за повышения уровня прогестерона и отчасти из-за того, что увеличенная матка ограничивает расширение легких при дыхании. Прогестерон сигнализирует мозгу снизить уровни диоксида углерода (CO_2). Чтобы снизить уровни CO_2 , дыхательный и минутный объем и частота дыханий возрастают, тем самым повышая рН плазмы. Потребление кислорода увеличивается примерно на 20%, чтобы обеспечить возросшие потребности метаболизма плода, плаценты и некоторых органов матери. Резерв вдоха и выдоха, остаточный объем и емкость, а также PCO_2 плазмы снижаются. Жизненная емкость и PCO_2 не меняются. Окружность грудной клетки возрастает примерно на 10 см.

Развивается значительная гиперемия и отечность дыхательных путей. Иногда возникают симптомная назо-фарингеальная обструкция и заложенность носа, транзиторный блок евстахиевых труб и изменения голоса.

Нередко возникает легкая одышка при напряжении и повышается глубина вдохов.

Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) и гепатобилиарная система

По мере прогрессирования беременности давление беременной матки на прямую кишку и нижние отделы толстой кишки могут вызывать запоры. Желудочно-кишечная моторика снижается, т. к. повышенные уровни прогестерона расслабляют гладкую мускулатуру. Нередки изжога и отрыжка, возможно вследствие задержки опорожнения желудка и гастроэзофагеального рефлюкса из-за расслабления нижнего эзофагеального сфинктера и пищеводного отверстия диафрагмы. Снижается выработка соляной кислоты; таким образом, язвенная болезнь редко диагностируется во время беременности, а ранее существовавшие язвы часто становятся менее серьезными.

Частота патологии желчного пузыря несколько возрастает. Беременность мало влияет на функцию печени, особенно на пассаж желчи. Стандартные лабораторные показатели функции печени остаются нормальными, кроме уровней щелочной фосфатазы, которые прогрессивно повышаются в течение 3-го триместра и могут в 2–3 раза превышать нормальные к сроку доношенности; этот рост обусловлен скорее плацентарной продукцией этого фермента, чем

Масса тела

- * средняя прибавка веса за время беременности 10-12 кг и зависит от конституции;
- * рост массы происходит в основном во втором и третьем триместрах (350 - 400 г/неделю);
- * из набранной массы немного более половины идет в ткани матери (кровь, жир, грудь), а остальное на плод (3000-3500 г), плаценту (650 г), околоплодные воды (800 г) и матку (900 г).

Изменения в матке

- * Масса матки к концу беременности увеличивается в 24 раза (от 70 г) и составляет примерно 1100 г.
- * Объем полости матки увеличивается в 500 раз (с 4-8 мл в небеременном состоянии до 5000 мл в конце беременности).
- * Длина матки увеличивается от 7 до 38 см.
- * В матке увеличивается сеть кровеносных сосудов и нервных волокон, увеличивается количество рецепторов.
- * Приток крови к матке растет от 2% у небеременных до 10% у беременных и достигает 500-700 мл / мин.
- * С I триместра матка нерегулярно сокращается, в поздние сроки беременности они могут вызвать

Молочные железы

- * Начиная с 6-8 недели беременности происходит гиперплазия железистой ткани молочных желез.
- * Эстрогены стимулируют рост протоков желез, прогестерон - гипертрофию альвеол.
- * Начиная со второй половины беременности, в клетках молочных желез образуются жировые включения.
- * В альвеолах повышается синтез казеина, лактоглобулина и лактальбумина и начинается продукция молозива.
- * Значительно увеличивается масса молочных желез с 150-250 г (до беременности) до 400-500 г (в конце ее).

Эндокринная патология

- * Беременность изменяет функцию почти всех эндокринных желез, отчасти потому, что плацента продуцирует гормоны, и отчасти потому, что большинство гормонов циркулирует связанными с белками, а связывание с белками возрастает во время беременности.
- * Плацента секретирует бета-субъединицу хорионического гонадотропина человека (бета-ХГЧ) – трофический гормон, который, как и фолликулостимулирующий и лютеинизирующий гормоны, поддерживает развитие желтого тела и предотвращает овуляцию. Во время беременности наблюдается раннее повышение уровней эстрогена и прогестерона, так как бета-ХГЧ стимулирует яичники для непрерывного их синтеза. После 9-10 недели беременности плацента самостоятельно продуцирует

Плацента продуцирует гормон (аналогичный тиреостимулирующему гормону), который стимулирует щитовидную железу, вызывая гиперплазию, избыточную васкуляризацию и умеренное увеличение. Эстрогены стимулируют гепатоциты, вызывая рост уровней тиреосвязывающего глобулина; поэтому, хотя уровни общего тироксина могут повышаться, уровни свободных гормонов щитовидной железы могут оставаться нормальными. Влияние тиреотропного гормона может усиливаться, вызывая изменения, сходные с гипертиреозом: тахикардию, дрожь, усиленное потоотделение и эмоциональную лабильность. Однако, истинный гипертиреоз возникает только в 0,08% случаев беременностей.

Плацента продуцирует кортикотропин-рилизинг-гормон (КРГ), стимулирующий секрецию адренокортикотропного гормона (АКТГ) у матери. Повышенные уровни АКТГ, в свою очередь, вызывают повышение уровней гормонов

Повышенная продукция кортикостероидов и повышенная секреция прогестерона плацентой приводят к инсулиновой резистентности и повышенной потребности в инсулине, как и стресс при беременности и, возможно, повышенный уровень человеческого плацентарного лактогена. Инсулиназа, продуцируемая плацентой, может также повысить потребность в инсулине, вследствие чего у многих женщин с гестационным диабетом развиваются более тяжелые формы диабета.

Плацента продуцирует меланоцит-стимулирующий гормон (МСГ), который усиливает пигментацию кожи на поздних сроках беременности.

Гипофиз увеличивается примерно на 135% во время беременности. Уровень пролактина матери увеличивается десятикратно. Повышение уровня пролактина связано с усилением продукции тиреотропин-рилизинг-гормона, стимулируемой эстрогеном. Главной задачей повышенного уровня пролактина является индукция лактации. Уровень этого гормона возвращается к норме после родов даже у кормящих женщин.

Кожа

Повышенные уровни эстрогенов, прогестерона, и МСГ способствуют изменениям пигментации, хотя точный патогенез неизвестен. Эти изменения включают:

- Мелазму (маску беременных) – неравномерно окрашенные коричневые пигментные пятна на коже в области лба и скул
- Потемнение ареол молочных желез, кожи подмышечной области и наружных половых органов
- "Черную линию" (*Linea nigra*) – темная линия, которая появляется посередине живота в нижней его части

Мелазма, как правило, регрессирует в течение года после завершения беременности.

Распространенность звёздчатых гемангиом, обычно только выше пояса и тонкостенных, расширенных капилляров, особенно в нижней части ног, увеличивается.



Выводы

Многие симптомы при физиологическом течении беременности

- * Не являются симптомами заболевания.
- * Могут привести к значительному дискомфорту и неприятным ощущениям у женщины.
- * Могут быть уменьшены простыми физическими методами.
- * Не требуют лечения.