

Физиологические изменения у беременных

Беременность и общий адаптационный синдром

- Уникальность физиологически протекающей беременности состоит в том, что она сочетает в себе синдромы адаптации, т.к. является физиологическим процессом, и дезадаптации, т.к. протекает на высоком, не свойственном здоровому взрослому человеку, уровне реагирования жизненно важных органов и систем
- Сегодня физиологически протекающая беременность – «болезнь адаптации».

Система крови

Объем циркулирующей крови	+40%
Объем циркулирующей плазмы	+45%
Объем эритроцитов	+16%
Объем форменных элементов Крови	+ 25%

Значение для анестезиолога

- Развивается физиологическая анемия беременных (Hb снижается со 150 до 110-120 в III триместре, Ht 32 – 34). Высокий уровень гемоглобина (более 140) может свидетельствовать о преэклампсии или выраженной дегидратации
- Количество лейкоцитов достигает пика после родов, что может затруднить диагностику инфекции
- Повышенный ОЦК обеспечивает защиту матери от последствий кровопотери в родах, поэтому классические симптомы гиповолемии могут запаздывать. Реальная кровопотеря может превышать объем, который предполагается на основании АД и ЧСС.

Сердечно-сосудистая система

Сердечный выброс	+ 50%
ЧСС	+ 25%
УО	+ 25%
Давление в бедренных венах	+ 15 мм.рт.ст.
Сосудистое сопротивление	- 20%
АД сист	- 0-15 мм.рт.ст
АД диаст	- 10-20 мм.рт.ст.

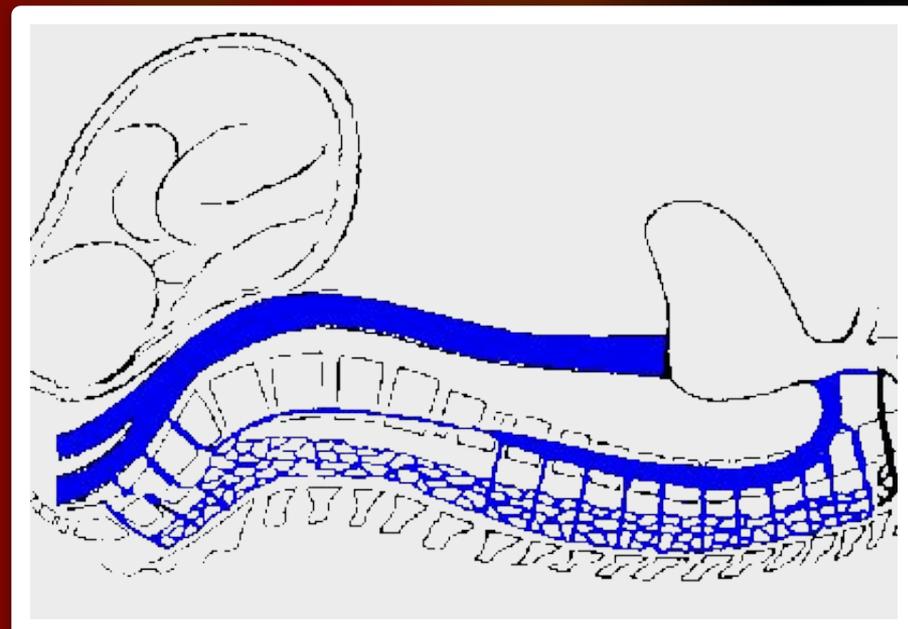
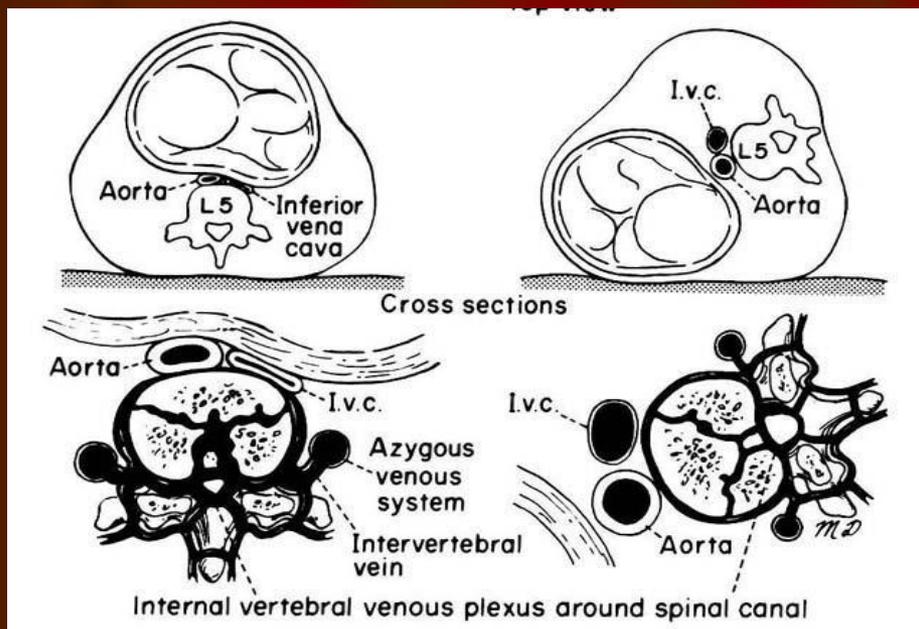
Значение для анестезиолога

- Сердечный выброс во время родов может дополнительно увеличиваться на 45% за счет поступления крови из маточно-плацентарного комплекса и достигать 9,3 л/ мин, и остается высоким в течение нескольких часов после родов, при заболеваниях сердца, пороках сердца, может привести к декомпенсации
- Высокое венозное давление – фактор риска тромбоэмболических осложнений, ТГВ чаще слева

Факторы, предрасполагающие к венозной тромбозу

Нормальная беременность	Дополнительные факторы	Акушерские факторы
Повышение свертываемости крови Замедленный кровоток в нижних конечностях Повреждение эндотелия Курение	Тромбоз в семейном анамнезе Постельный режим Тучность Гипертензия Диабет Зрелый возраст Операции Инфекции Полицитемия	Плацентарная недостаточность Предлежание плаценты

Аорто-кавальная компрессия



Значение АКК для анестезиолога

- Сдавление нижней полой вены ведет к уменьшению венозного возврата к сердцу, что может привести к критическому снижению сердечного выброса, артериального давления, перфузии плаценты.
- Пережатие нисходящей аорты ведет к уменьшению маточного кровотока.
- АКК должна рассматриваться причиной гипотензии у беременной, начиная с конца 1 триместра, хотя обычно возникает после 20 недель.
- АКК может вызвать гипоксию плода при отсутствии симптомов у матери. Внутривенные и ингаляционные анестетики, уменьшая УО и СВ, а также РА, вызывая симпатический блок, повышают риск гипотензии в положении на спине. Когда возможно, беременная должна принимать положение полного поворота на бок.
- При СЛР у беременной, обязательно смещение матки влево и валик под правое бедро.

Изменения дыхания во время беременности

Минутная вентиляция легких	+ 50%
Альвеолярная вентиляция	+ 70%
Общий объем легких	+ 40%
Частота дыхания	+ 15%
Потребность в O ₂	+ 20%
Сопротивление дыхательных путей	- 36%
Податливость легких	0
Податливость грудной стенки	- 45%
Остаточный объем	- 20%
Общая емкость легких	- 0-5%
Функциональная остаточная емкость	- 20%
Артериальное pO ₂	+ 10
Артериальное pCO ₂	- 10

Показатели вентиляции

Показатель	Беременность	Роды	Небеременные
ЧД	15	22 - 70	12
ДО (мл)	480-680	650-2000	450
РаСО ₂ , мм. рт.ст.	31	15-20	40
РаО ₂ , мм.рт. ст.	105	101-108	100

Значение для анестезиологов:

- Отечность слизистой ВДП – риск трудной интубации трахеи. У рожениц трудная интубация встречается примерно в 7 раз чаще, чем в общей хирургии.
- Слизистая ВДП легко кровоточит – интубация через нос в акушерстве не используется
- Уменьшение остаточного объема и резервного объема выдоха ведет к снижению ФОЕ на 20%, что, вместе с увеличением потребления O_2 , приводит к снижению кислородного резерва. Поэтому очень важна преоксигенация 100% O_2 в течение 5 минут перед интубацией.
- Прогестерон стимулирует ДЦ, что ведет к гипервентиляции и снижению $PaCO_2$, респираторный алкалоз компенсируется увеличением почечной экскреции бикарбоната, поэтому $S\%$ ионов водорода в плазме существенно не меняется. Но беременные более склонны к развитию ацидоза

Изменения нервной системы

- Увеличивается уровень Бета-эндорфина, что способствует повышению уровня порога болевой чувствительности
- Уменьшается объем эпидурального пространства

Изменения печени

- концентрации АЛТ, АСТ и ЛДГ в плазме крови находятся на верхней границе нормы или немного ее превышают
- концентрация ЩФ увеличивается в 3 раза вследствие выработки этого фермента плацентой
- прогестерон вызывает уменьшение секреции холецистокинина и сократительной реакции на него, поэтому беременные женщины склонны к холестазу (холестатический гепатоз беременных) , образованию желчных камней
- высокий уровень триглицеридов и холестерина в начале беременности за счет смещения метаболизма в сторону липидов может привести к повреждению эндотелия
- синтез белка в печени уменьшается, развивается относительная гипопроотеинемия, гипоальбуминемия – увеличение свободной фракции некоторых лекарств (бупивакаин, тиопентал натрия)
- снижен уровень холинэстеразы плазмы крови на 25% к сроку родов и еще на 8% в течение 3 дней после родов, тем не менее при беременности рекомендованы стандартные дозы сукцинилхолина

Изменения почек и мочевыводящих путей

- Увеличивается почечный кровоток и клубочковая фильтрация до 40%, что приводит к увеличению клиренса мочевины, креатинина и мочевой кислоты, возрастанию экскреции бикарбонатов
- Активность ренина, ангиотензина, альдостерона увеличена, что вызывает задержку жидкости и снижение осмолярности плазмы
- Вследствие уменьшения реабсорбции глюкозы у 40% беременных может быть глюкозурия
- Прогестерон вызывает расслабление гладкой мускулатуры мочеточников, что ведет к стазу мочи, и, следовательно, высокий риск развития гестационного пиелонефрита и МКБ
- Для препаратов, которые экскретируются почками, может потребоваться увеличение дозировки, а действие их пролонгируется
- Повышение уровня мочевой кислоты один из ранних маркеров ПЭ

Функция почек

Уровень в плазме	Небеременные	Беременные
Креатинин (мкмоль/л)	73	50-73
Мочевина (ммоль/л)	4,3	2,3-4,3
Мочевая к-та (ммоль/л)	0,2-0,35	0,15-0,35
Бикарбонат (ммоль/л)	22-26	18-26

Изменения гемостаза

- Содержание фибриногена и всех факторов свертывания (кроме XI и XIII) увеличивается к концу беременности, что приводит к состоянию «физиологической гиперкоагуляции»
- Увеличение концентрации АТ III, плазминогена, ПДФ говорит об одновременной активации системы фибринолиза
- Функция тромбоцитов остается нормальной, пока количество более 100 тыс. Количество тромбоцитов более 80 тыс. многими рассматривается как безопасный уровень для РА
- система гемостаза возвращается к норме через 4 – 6 недель после родов

Изменения органов ЖКТ

- увеличивается внутрибрюшное давление за счет беременной матки
- под действие прогестерона уменьшается тонус эзофагеального сфинктера. Вследствие этих факторов желудочно-пищеводный рефлюкс встречается у 80% женщин к концу беременности
- изменяется секреторная функция желудка – снижается рН желудочного соку до 2,5 от 30 до 60% женщин
- желудок смещается кверху и кзади, снижается его тонус, замедляется эвакуация пищи.

Значение для анестезиолога

- Все беременные женщины представляют группу риска по развитию синдрома Мендельсона (аспирационного пневмонита)
- Требуется быстрая индукция, нельзя долго проводить масочную вентиляцию, должна выполняться быстрая интубация трахеи и герметизация манжетой
- Наркотические анальгетики замедляют эвакуацию пищи, а холиноблокаторы (атропин) снижают тонус эзофагеального сфинктера
- Обязательно опорожнение желудка и прием антацидов перед анестезией

Критические периоды в жизни эмбриона

- С момента зачатия до 11 дня: под воздействием неблагоприятных факторов, в т.ч. И лекарств, зародыш или погибает, либо остается жизнеспособным
- с 11 дня до 3 недели, когда у плода начинается органогенез. Тип порока зависит от срока гестации. После окончания формирования какого-либо органа или системы нарушений в их развитии не отмечается. Так, формирование пороков развития нервной трубки под влиянием тератогенов происходит до 28 дня после оплодотворения (момент закрытия нервной трубки)
- Между 4 и 9 неделями, когда сохраняется опасность задержки роста плода, но тератогенное действие практически уже не проявляется
- Плодный период: с 9 недели до рождения ребенка. В этот период роста структурные дефекты, как правило, не возникают, но однако возможно нарушение постнатальных функций и различные поведенческие аномалии.

Принципы анестезиологического обеспечения у беременных женщин при хирургических вмешательствах

- Если возможно, отложите операцию на 2 триместр
- Предоперационный осмотр проводите вместе с акушером-гинекологом
- Проинструктируйте свою пациентку перед операцией
- Для профилактики аспирации пользуйтесь неспецифическими антацидами
- Поддерживайте адекватную оксигенацию
- Применяйте РА, когда это возможно
- Во время ОА не используйте бензодиазепины и закись азота в высоких концентрациях
- До и после операции – состояние плода
- Применение токолитиков
- Минимизация фармакологического формуляра