

- Физиологические изменения в организме беременных

- Изменения в органах и системах беременной обусловлены формированием системы «Мать-плацента-плод»
- Адаптационно-приспособительные изменения в организме беременной направлены на формирование оптимальных условий для развития плодного яйца

- Все органы и системы должны адаптироваться к наступившей беременности
- Качество и время адаптации в разных органах и системах различны и подвержены индивидуальным особенностям
- Возможны адаптации органов и систем беременной зависят от возраста , генетических факторов и этнической принадлежности

Увеличение нагрузки на С/С/С при беременности

- Усиление обмена веществ при беременности
- Увеличение объема циркулируемой крови
- Появление III маточно-плацентарного круга кровообращения
- Прогрессирующее увеличение массы тела беременной
- Увеличение внутрибрюшного давления
- Увеличение высоты стояния диафрагмы
- Горизонтальное положение сердца, перегиб основных сосудов сердца

Адаптация С/С/С к беременности

- Увеличение ОЦК
- Учащение ЧСС
- Повышение сердечного выброса
- Снижение периферического сопротивления крови
- Повышение ударного объема сердца
- Перераспределение крови
- Компрессия нижней полой вены беременной маткой

Сердечно-сосудистая система



Для беременных характерно:

- Увеличение объема циркулируемой плазмы от 25-до 40%
- Увеличение объема циркулируемых эритроцитов на 18 %
- Повышение ЧСС на 15-20 уд в мин к III триместру
- Повышение МОС на 32% к III триместру

При физиологической беременности при здоровом сердце могут встречаться:

- Отеки
- Тахикардия, тахипноэ
- Разлитой сердечный толчок
- Расширение яремной вены
- Смещение сердечного толчка в сторону
- Систолический шум на верхушке с сердца из-за митральной или регургитации

Изменения ЭКГ

- синусовая тахикардия,
- незначительная депрессия сегмента ST,
- сглаживание зубца T,
- гипертрофия левого желудочка,
- отклонение оси сердца влево.

Нормальные изменения аускультативной картины сердца

- Усиление звучности как I, так и II тона
У 95% беременных появляется систолический шум, который исчезает после родов
- у 20% беременных выявляется преходящий диастолический шум
- у 10% беременных появляются стойкие шумы вследствие увеличения кровотока в молочных железах



Изменения в показателях центральной гемодинамики

- Повышение ОЦК, ЧСС, сердечного выброса
- Снижение системного периферического сопротивления сосудов и легочного сосудистого сопротивления.
- Гипердинамический тип центральной гемодинамиким, на фоне снижение показателей периферического сопротивления сосудов

Изменения центральной гемодинамики во время беременности

Измерения	Вне беременности	В конце беременности	Эффект
Объём крови, мл	3500	5000	+40%
Среднее АД, мм рт.ст.	86±8	90±6	без изм.
Сердечный выброс, л/мин	4,3±1	6,2±1	+44%
ЧСС, в минуту	71±10	83±10	+17%
ЦВД, мм рт.ст.	4±3	4±3	без изм.
Давление заклинивания в лёгочных каннилах, мм рт.ст.	6±2	8±2	без изм.
Системное сосудистое сопротивление, дин/сек/см ⁵	1530±520	1210±266	-21%
Лёгочное сосудистое сопротивление, дин/сек/см ⁵	119±47	78±22	-35%
Индекс ударной работы левого желудочка, г/м/м ²	41±8	48±6	без изм.

Беременность предрасполагает к экстрасистолии

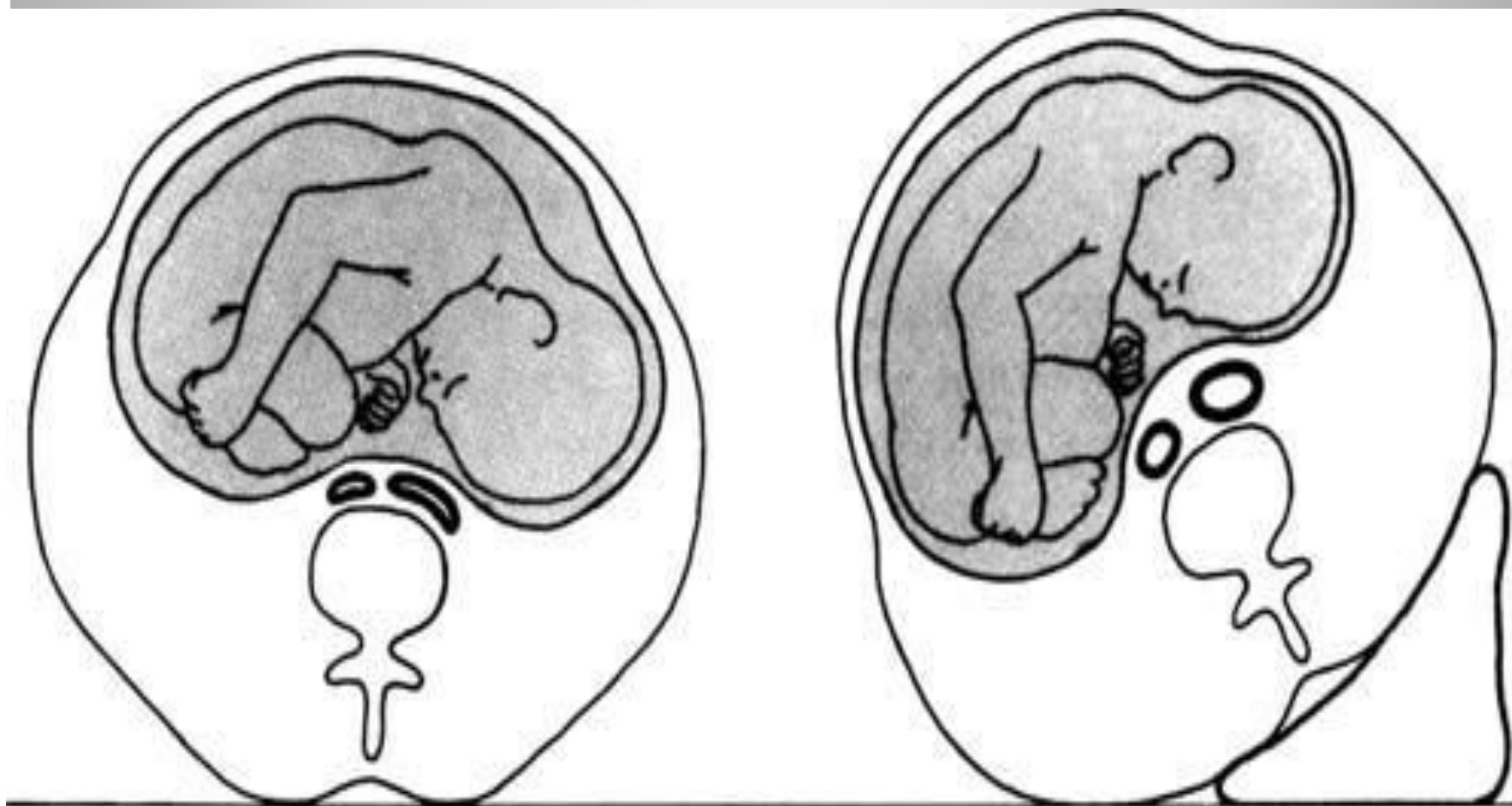
Могут быть экстрасистолы:

- Предсердные
- Узловые
- Желудочковые
- Политопные (реже)

Причины : высокое стояние диафрагмы

- Изменение состояния вегетативной нервной системы

Аортокавальная окмпрессия



Изменения сердечной гемодинамики в процессе беременности родов и в послеродовом периоде

- Сердечный выброс при беременности увеличивается на 30-40 %.
- В родах сердечный выброс возрастает на 50% по сравнению с дородовыми показателями
- В послеродовом периоде сердечный выброс увеличивается еще на 80 % и достигает 150% выше значений до беременности.

Изменение гематологических показателей

- Снижение числа эритроцитов, уровня гемоглобина, величины гематокрита за счет физиологической гемоделяции.
- Повышение числа лейкоцитов, СОЭ, повышение факторов свертывания крови: фибриногена, плазменных факторов свертывания крови I, VII, VIII, IX, X, XII
- Снижение активности естественных антикоагулянтов антитромбина III, протеина S и C.
- Возросший объем циркулируемой крови и гиперкоагуляция необходимы для удовлетворения возросшей потребности перфузии фетоплацентарного ложа и защищают от кровопотери в родах.

- Увеличение сердечного выброса плохо переносится больными патологией клапанов, врожденными аномалиями развития С/С/С или коронарных артерий .
- Декомпенсация развивается при сроке беременности 24 недели , в родах или сразу после родов.
- Сердечный выброс ударный объем сердца и ЦОК возвращаются к уровню существовавшему до беременности в течение 6-8 недель.

Изменения основного обмена

- Основной обмен и потребление кислорода возрастают
- Особенно это выражено в II и III триместрах.

Жировой обмен

- Увеличивается переход жира и глюкозы через плаценту
- Увеличивается содержание инсулина в плазме крови
- Повышается содержание свободных жирных кислот
- Увеличивается спонтанный липолиз
- Увеличивается синтез триглицеридов, холестерина, липопротеидов низкой плотности, липопротеидов очень низкой плотности.
- Усиленная утилизация жирных кислот в печени

Углеводный обмен

- Пороговрессивно увеличивается расход углеводов на растущие потребности плода
- ХГЧ и инсулин оказывает гипогликемическое действие
- Глюкоган, эстрогены, кортизол, плацентарный лактоген, соматотропин, гипофизарный пролактин оказывают гипергликемическое действие.

Водный обмен

- Повышается склонность к задержке жидкости в организме
- Повышается ОЦК
- Увеличивается секреция минералокортикоидов в надпочечниках

- Изменение интенсивности липидного обмена , что сопровождается высоким содержанием холестерина
- Изменение белковосинтезирующей функции крови
- Снижение альбумина в плазме крови и повышение уровня глобулина
- Увеличение активности аминотрансфераз, щелочной фосфатазы.
- Усиление процессов инактивации эстрогенов и других стероидных гормонов, продуцируемых плацентой.
- Снижение дезинтоксикационной функции печени
- Некоторое увеличение содержания билирубина в крови беременных в III триместре беременности

Изменение биохимических показателей крови

Дыхательная система

- Адаптация дыхательной системы во время беременности обеспечивает адекватную оксигенацию плода и беременной и способствует транспорту углекислого газа из тканей плода.
- При беременности возможны приступы (диспноэ) ощущение укорочения дыхания при отсутствии какой-либо патологии.
- Изменяются механизмы дыхания. Рёбра выдаются кнаружи, а высота стояния диафрагмы увеличивается на 4 см

Дыхательная система

- Меняются параметров дыхания. Дыхательный объём увеличивается на 200 мл (40%),
- ЖЕЛ увеличивается на 100-200 мл (5%),
- Остаточный объём воздуха в лёгких (в конце выдоха) - уменьшается.
- Частота дыхательных движений (ЧДД) при беременности не меняется.

Изменения

Изменения биохимических показателей при физиологической беременности

и

Биохимический показатель крови	Изменение
Альбумин	Снижение 1,6 раза
Гаптоглобин,	Снижение на 20 и более %
Триглицериды, Холестерин	Увеличение (в 3 раза) Увеличение (в 1,6 раза)
Фибриноген, глобулины, Церулоплазмин, Трансферрин	Увеличение (в 1,5 раза)
Желчные кислоты Увеличение (в 3 раза)	Увеличение (в 3 раза)
Щелочная фосфатаза	Увеличение (в 2–4 раза)

Дыхательная система

АДАПТАЦИЯ ФУНКЦИИ ДЫХАНИЯ

Потребление O_2 к концу беременности ↑ на 30-40%,

Во время потуг на 150-250%

Развитие компенсаторных реакций связано

- с гипервентиляцией
- с гиперфункцией сердца
- с активацией эритропоэза

Мочевыводящая система

- Почечный кровоток в I триместре увеличивается на 30-50 % и достигает 1460 мл/мин
- Во II и III триместре

Органы мочевого выделения

- Транзиторная глюкозурия
- Повышение осмолярности
- Перемещение основания мочевого пузыря за пределы таза
- Развитие гидроуретера справа
- Дилатация мочеточников, достигая максимума к 5-8 месяцу беременности
- Развивается гипертрофия тонких стенок мочеточников за счет гиперплазии мышечной стенки и соединительной ткани

Эндокринная система

- Возникновение и развитие беременности сопровождается эндокринными изменениями в организме
- При беременности появляется новая железа внутренней секреции- плацента.
- Она оказывает большое влияние на все органы и системы материнского организма, включая и эндокринную систему.

Щитовидная железа

- Увеличение размера щитовидной железы за счет роста числа фолликулов и гиперплазии железистых элементов
- Гиперплазия и активная гиперемия
- Повышение по влиянию гормонов плаценты функции щитовидной железы : возрастание в 3 раза концентрации связанного с белками тироксина (Т4) и трийодтиронина (Т3), содержание свободных фракций неизменно.
- в первые месяцы беременности отмечается повышение функции щитовидной железы во второй половине беременности иногда возникает ее гиподисфункция

Щитовидная железа

- в первые месяцы беременности отмечается повышение функции щитовидной железы во второй половине беременности иногда возникает ее гипофункция
- Тиреоидный клиренс иода во время беременности возрастает в 3 раза, почечный клиренс иода увеличивается 2 раза.

Изменение функции надпочечников и околощитовидных желез

- Снижение функции околощитовидных желез
- Нарушение обмена кальция
- Гиперплазия коры надпочечников и увеличение кровотока
- Усиление продукции глюкокортикоидов (уровень кортизола возрастает в 3 раза)
- Увеличение синтеза минералокортикоидов, что ведет к задержке жидкости и увеличению ОЦК.

Передняя доля гипофиза

- Увеличение массы аденогипофиза в 2-3 раза (масса железы в конце беременности может достигнуть 100мг)
- Стимуляции функции передней доли гипофиза (влияние гормонов плаценты)
- Резкое угнетение ФСГ и ЛГ
- Возрастание синтеза пролактина в 8-10 раз.
- Повышение продукции соматотропного гормона к концу беременности.

Задняя доля гипофиза

- Накопление и увеличение синтеза окситоцина в конце беременности и в родах
- Концентрация вазопрессина при физиологической беременности не меняется.
- При должной секреции АДГ поддерживается оптимальный тонус гладких мышц матки, что очень важно в период беременности и при родах

Иммунная система

- Плод является генетически полунесовместимым по антигенному составу с матерью.
- Антигены плода возникают с 12 нед. беременности, антигены трофобласта с 5 нед гестации . С этого момента возникает иммунная агрессия плода.
- Для вынашивания плода в материнском организме развивается состояние иммунологической толерантности к антигенам плода.

- В развитии иммунологической толерантности большую роль играет плацента.
- Выраженными иммуносупрессорными свойствами обладают стероидные гормоны: (прогестерон, кортизол) и плацентарные белки : трофоластический Бета-1 гликопротеин.

В плаценте синтезируются:

- хорионический гонадотропин
- Эстрадиол
- плацентарный соматомаммотропин
- прогестерон
- тиреотропный гормон
- инсулиноподобный фактор роста
- гонадо- и кортиколиберин
- СТГ и АКТГ
- паратиреоидно-подобный пептид
- ренин
- ангиотензин

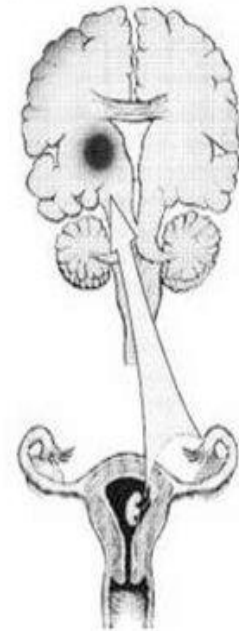
Иммунный статус

- При физиологической беременности гормональное звено иммунитета не меняется, за исключением Ig G. Концентрация которого в конце беременности снижается за счет его перехода к плоду.

Механизм физиологического изменения в ЦНС при беременности

- С момента возникновения беременности в ЦНС матери начинает поступать возрастающий поток импульсации, что вызывает появление в коре большого мозга местного очага повышенной возбудимости – **Гестационной доминанты**.
- Вокруг гестационной доминанты по физиологическим законам индукции создается поле **торможения нервных процессов**, то есть преобладание у женщины интересов, непосредственно связанных с рождением и здоровьем будущего ребенка, а другие интересы отходят на второй план.

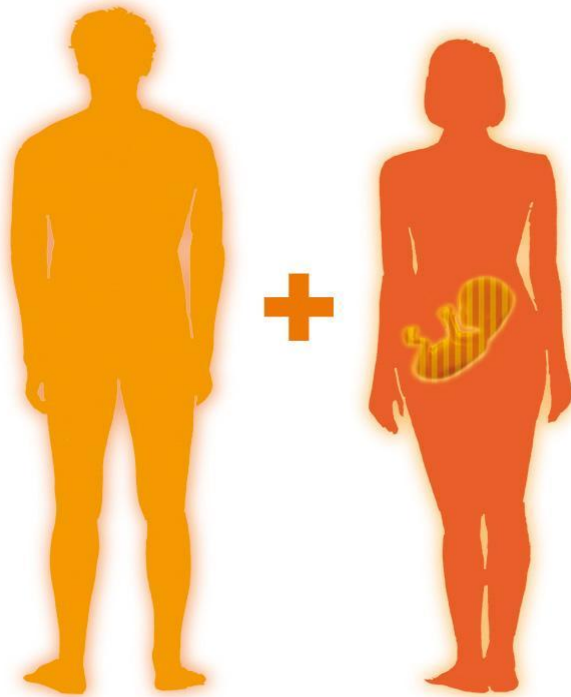
Беременность 8 нед.



Формирование адекватной иммунной реакции эндометрия на эмбрион

Активация иммунной системы, необходимая для нормальной беременности происходит **путем взаимодействия с прогестероновыми рецепторами**, что :

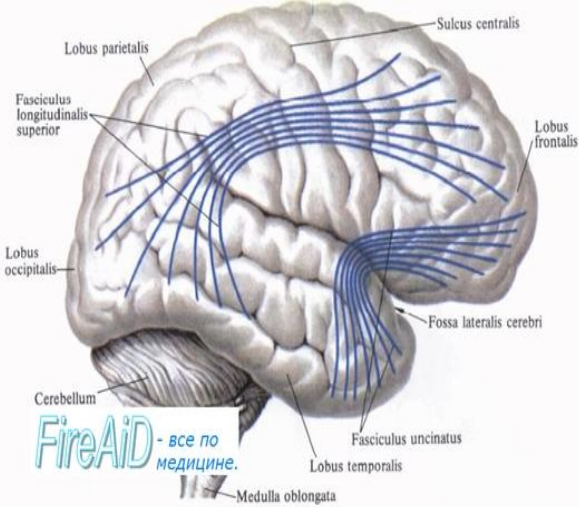
- повышает количество прогестероновых рецепторов в НК-клетках (натуральные киллеры = тип цитотоксических лимфоцитов) и лимфоцитах
- индуцирует **продукцию прогестерон-индуцированного блокирующего фактора (PIBF)**, который обеспечивает **защиту** беременности путем активации цитокинового профиля Th2-типа
 - PIBF усиливает продукцию асимметричных антител
 - PIBF активирует замену цитокинового профиля с Th1-типа на Th2-тип
 - PIBF ингибирует активность натуральных киллеров



PIBF нейтрализует агрессию иммунной системы матери на плод

Th1

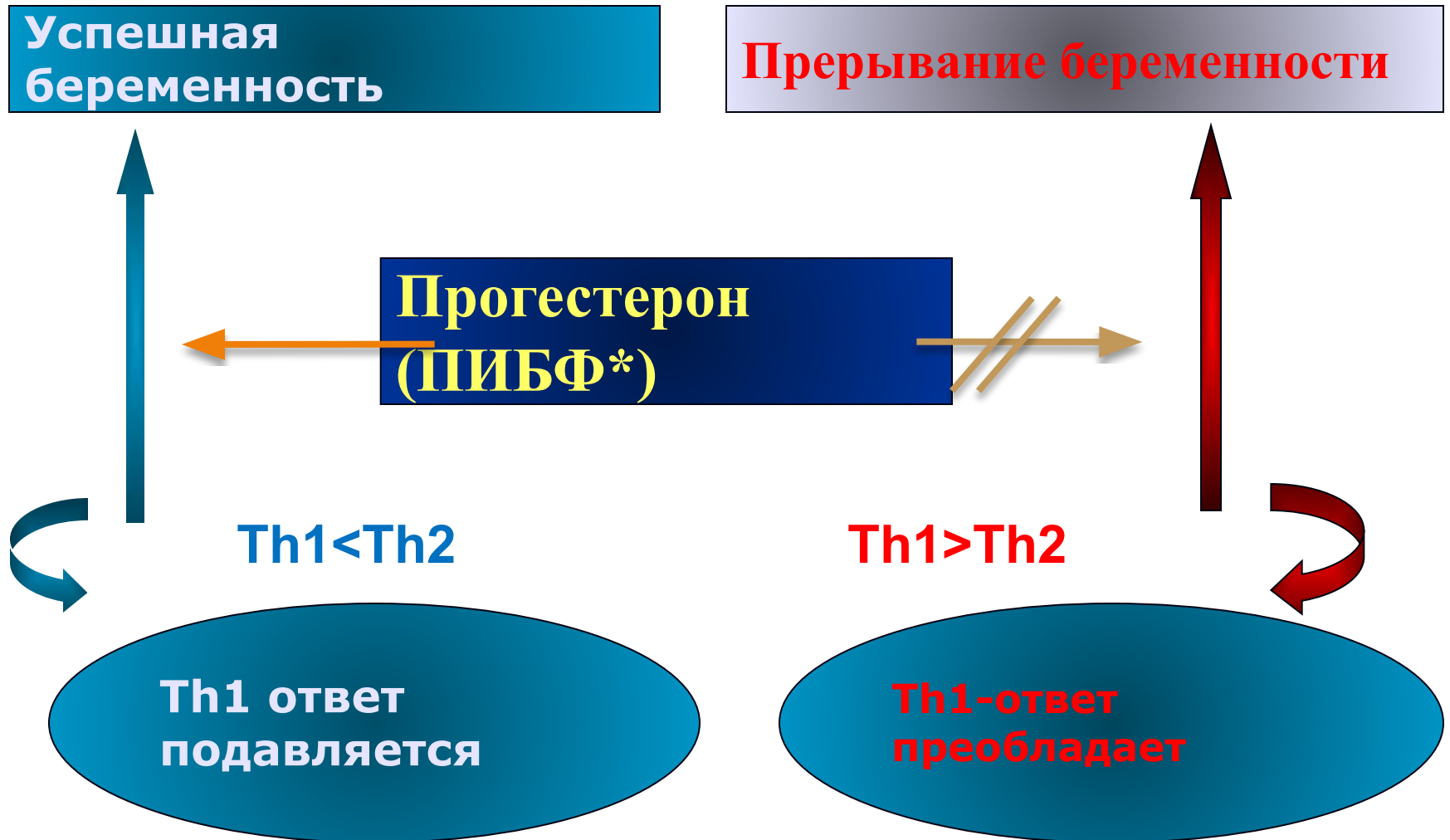
Th2



Нервная система - I триместр

- Понижение возбудимости коры головного мозга, достигает максимума к родам
- Повышается возбудимость подкорковых структур
- Развивается ваготония
- Активация симпатической нервной системы в III триместре

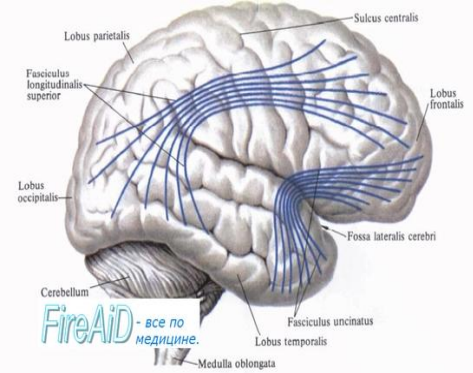
Иммунология беременности



*ПИБФ – прогестерон-индуцированный блокирующий фактор

1. Kalinka J, Szekeres-Bartho J. The impact of dydrogesterone supplementation on hormonal profile and progesterone-induced blocking factor concentrations in women with threatened abortion. American Journal of Reproductive Immunology. 2005;53:166–71.

Изменение нервной системы при беременности



Обусловлено самой гестацией и направлены на создание оптимальных условий для развития плода

С другой стороны опосредованы воздействием внешних средовых и социальных факторов

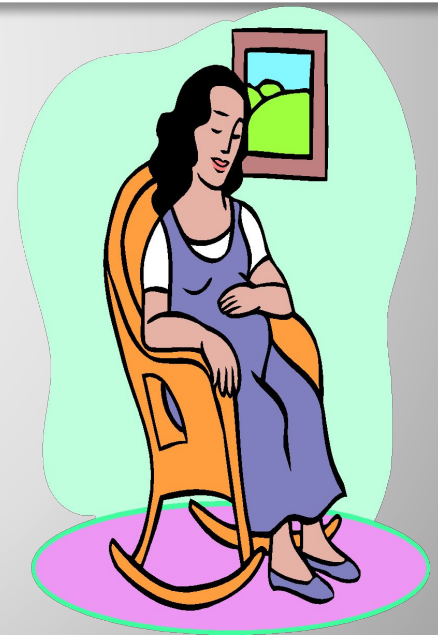
Положительное влияние пргестерона на ЦНС женщины во время беременности

**Естественный метаболит 5 альфа
прегнанолон (аллопрегналонон)
воздействует на ГАМК –структуры
головного мозга**

**Нейропротекторное действие
(формирование доминанты
беременности)**

**Анксиолитическое действие(
стресс –лимитирующее
влияние)**

Седативное действие



Bitran et al., Neuroendocrinol 1995; 7 (3): 171-173
Rapkin et al., Obstet Gynecol 1997; 90 (5):
709-714

Скелет

- Изменение центра тяжести – гордая походка беременных
- Увеличение нижней апертуры грудной клетки
- Разрыхление суставных связок хрящей
- Расхождение лонных ветвей в стороны до 2 см
-

**Спасибо
за
внимание**

Таблица 4. Система гемостаза во время беременности

Показатели гемостаза	Небеременные женщины	Беременные женщины		
		I триместр	II триместр	III триместр
Фибриноген, г/л	3,0	2,98	3,1	4,95
Протромбин, индекс, %	85,5	89,3	95,4	108,8
Плазминоген, г/л	0,118	0,12	0,14	0,15
Антитромбин III, г/л	0,26	0,22	0,175	0,15
Тромбоциты, $\times 10^9$ /л	295	302	288	250
Адгезивность тромбоцитов, %	45,4	49,9	52,9	60,1
Агрегация тромбоцитов к коллагену, %	38,5	39,6	41,5	44,8

