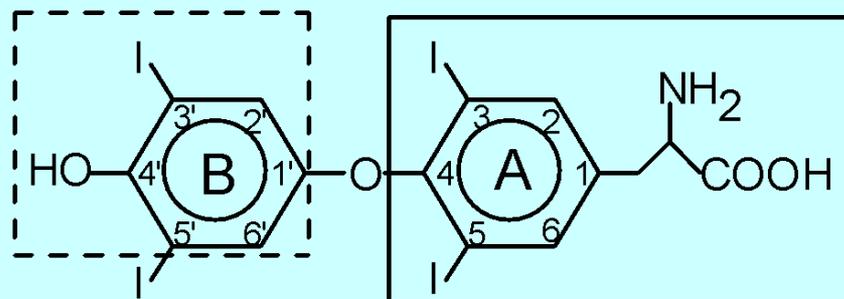


Гормоны производные
аминокислот:

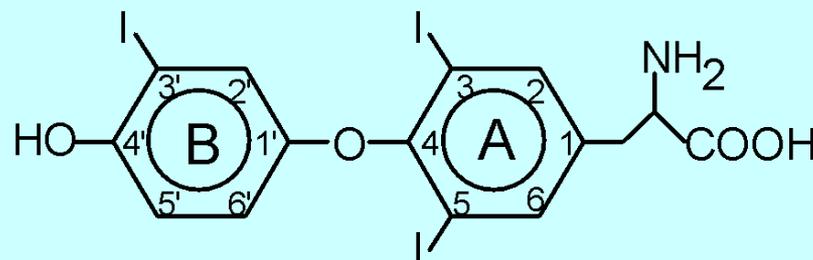
Производные тироксина:

1. ТИРЕОИДНЫЕ ГОРМОНЫ

Тиреоидные гормоны



Тетраиодтиронин (тироксин)



Триiodтиронин

Ядерные рецепторы

Функции тиреоидных гормонов:

Эмбриогенез/неонатальный период:

Программирующее действие на развитие мозга:

- Программирование архитектоники мозга
- Стимуляция дифференцировки разных типов клеток мозга
- Стимуляция синаптогенеза
- Стимуляция миелинизации нейронов

Стимуляция роста и развития многих систем

Постнатальный период:

Стимуляция основного обмена:

- Стимуляция аэробного энергетического метаболизма
- Регуляция метаболизма углеводов
- Регуляция метаболизма белков
- Регуляция метаболизма жиров

- Регуляция транспорта ионов
- Усиление активности ЦНС
- Стимуляция сердечного выброса
- Стимуляция вентиляции легких
- Термогенное действие
- Регуляция репродуктивной функции

Прямой и опосредованный контроль биосинтеза тиреоидных гормонов

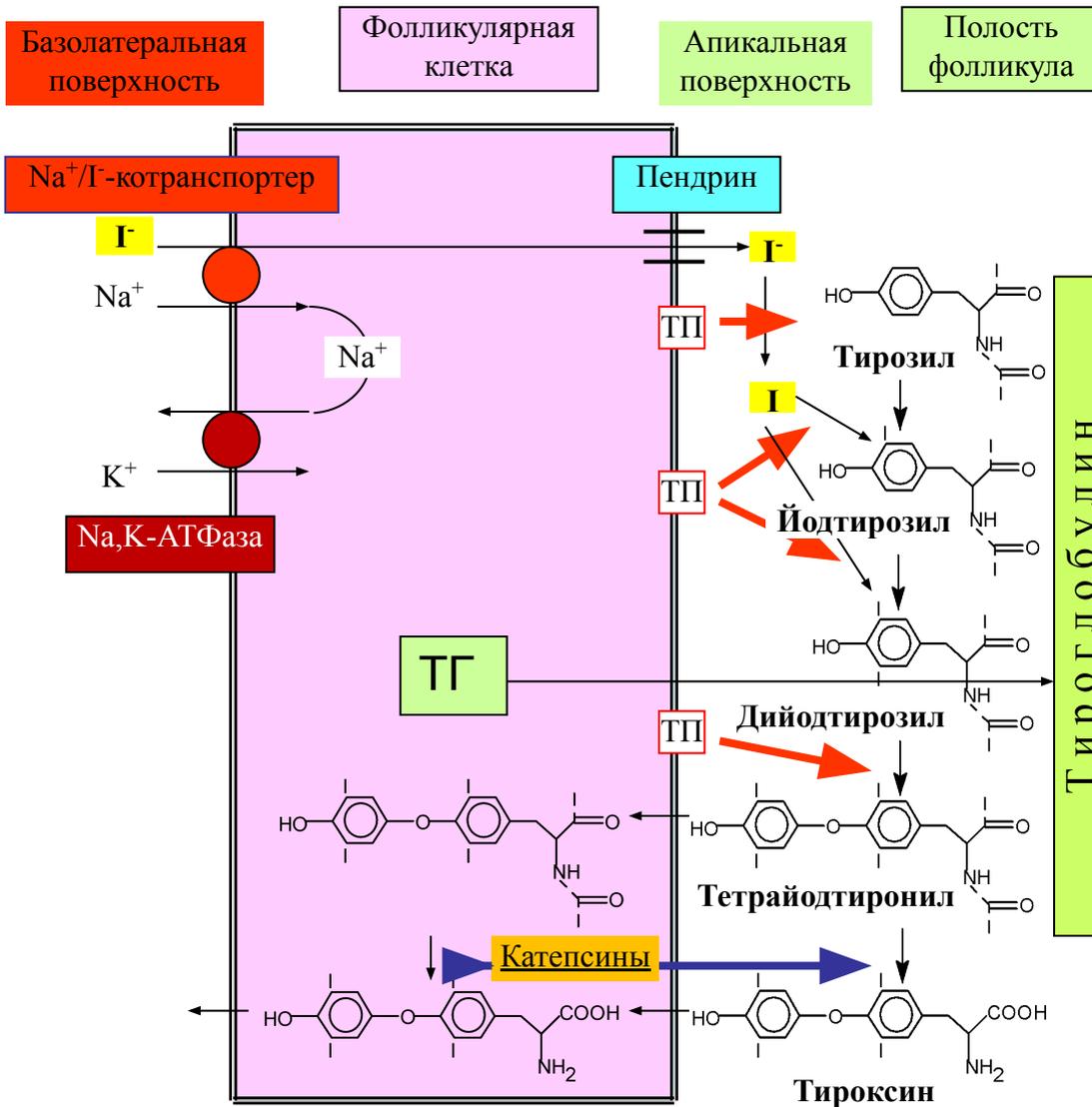
Прямой генетический контроль:

Ген - мРНК - препроГормон - проГормон

Секреция в полость фолликула

Опосредованный генетический контроль:

(ген)_n - (мРНК)_n - ферменты –Гормон



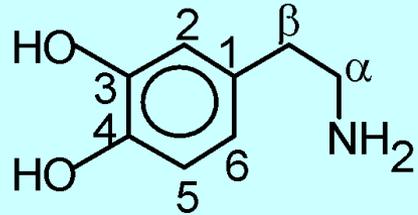
Биосинтез тиреоидных гормонов
 ТП - тиропероксидаза

Гормоны производные
аминокислот:

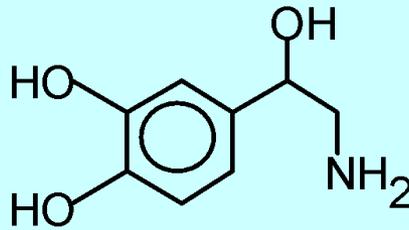
Производные тироксина:

2. Катехоламины

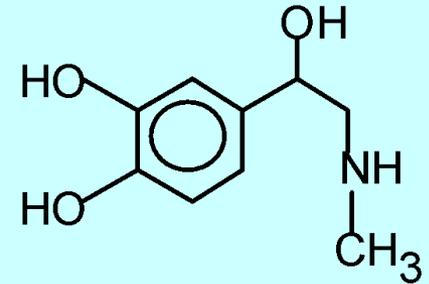
Катехоламины



Дофамин



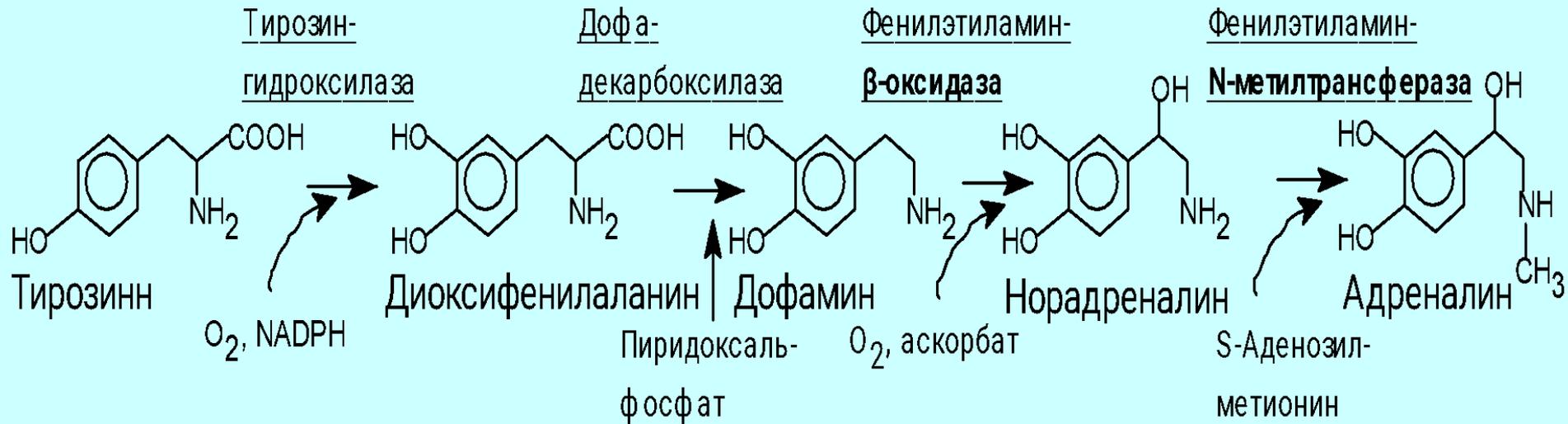
Норадреналин



Адреналин

Рецепторы, сопряженные с G-белками

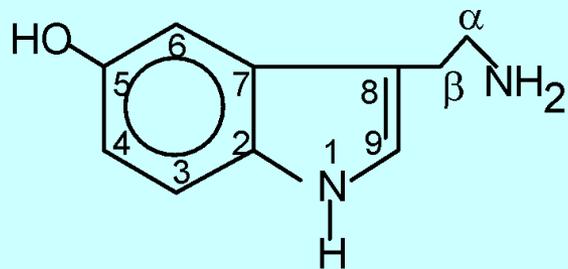
Биосинтез катехоламинов



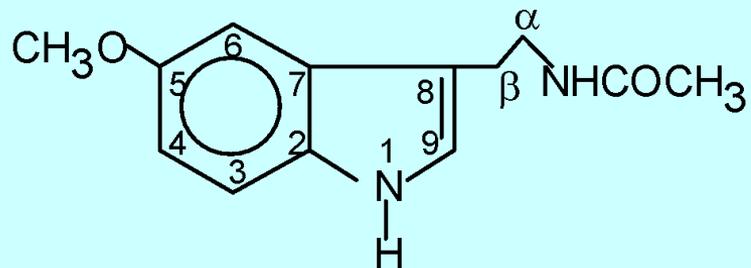
Гормоны производные
аминокислот:

Производные триптофана

Сигнальные соединения – производные триптофана



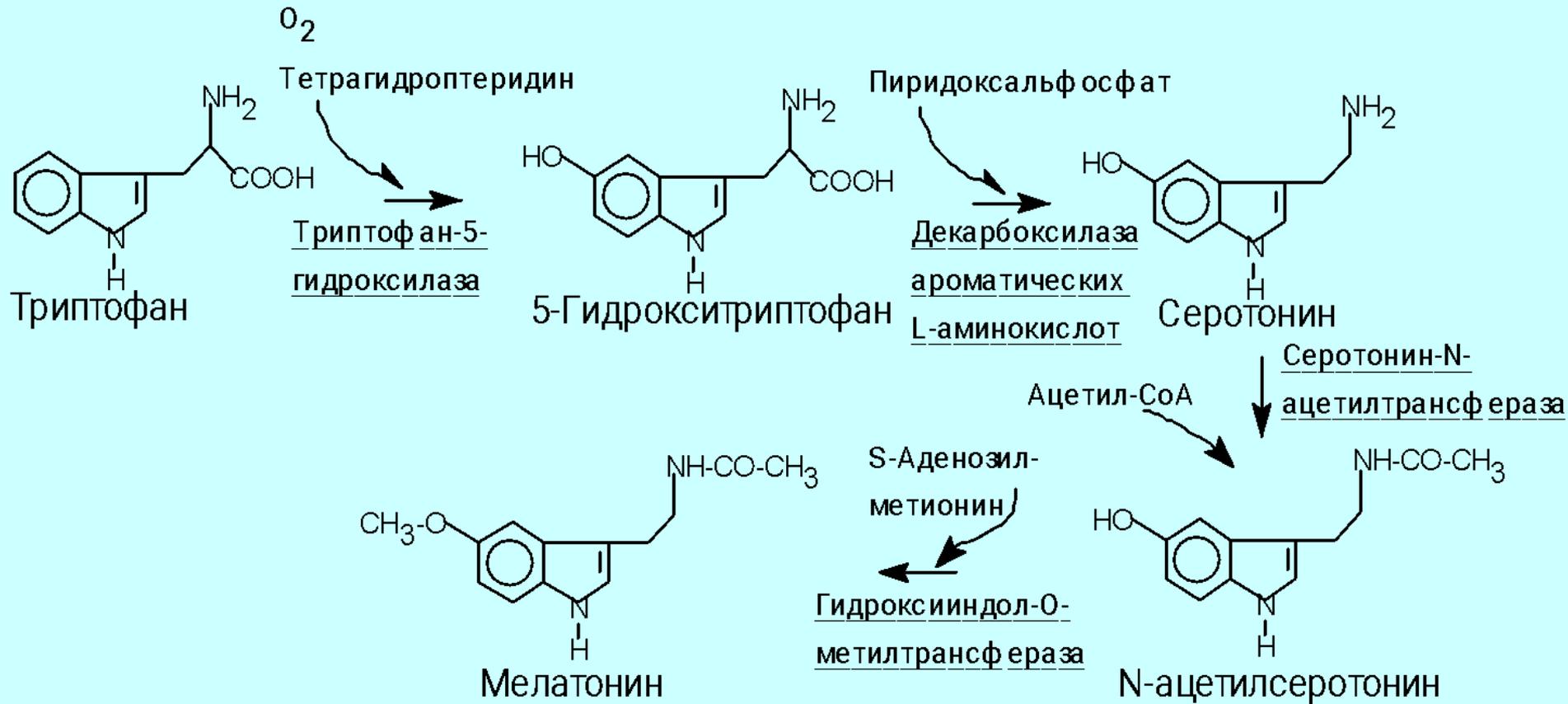
Серотонин



Мелатонин

Рецепторы, сопряженные с G-белками

Биосинтез серотонина и мелатонина



Функции серотонина:

Серотонин тромбоцитов:

- Усиление свертываемости крови
- Стимуляция воспалительной и аллергической реакций

Серотонин энтероцитов:

- Усиление перистальтики ЖКТ
- Усиление секреторной активности ЖКТ

Серотонин мозга:

- Нейротрансмиттер
- Стимуляция секреции пролактина
- Стимуляция секреции вещества Р в мозге

Функции мелатонина:

- **Антигонадотропное действие**
- **Торможение начала полового созревания**
- Регуляция циркадных ритмов
- Регуляция диурнальной и сезонной активности репродуктивной системы
- **Снижение окраски кожных покровов (низшие позвоночные)**
- Антипролиферативное действие
- Иммуномодуляторное действие
- Антиоксидантное действие (в больших концентрациях)
- Седативное действие

Гормоны липидной структуры:

СТЕРОИДЫ

**Рецепторы –
транскрипционные факторы надсемейства
ядерных рецепторов**

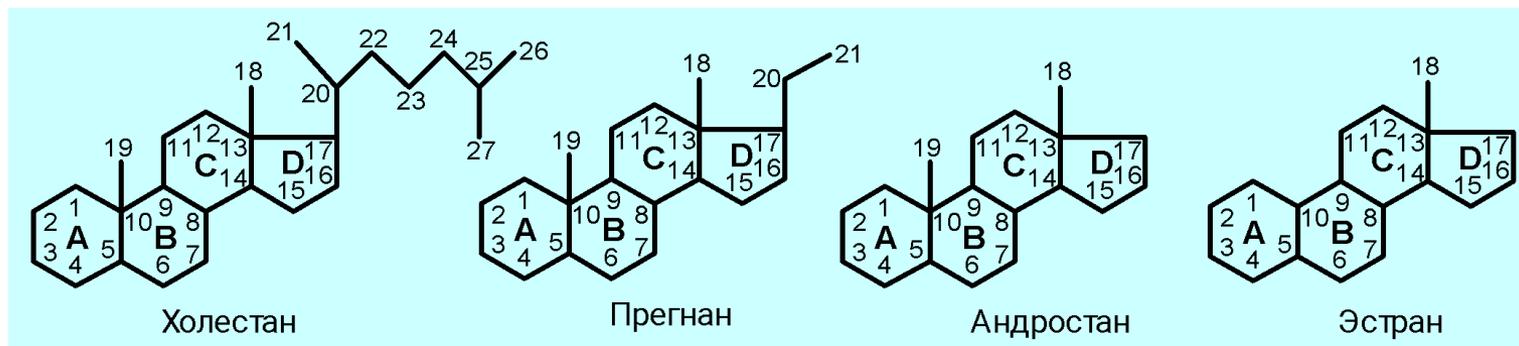
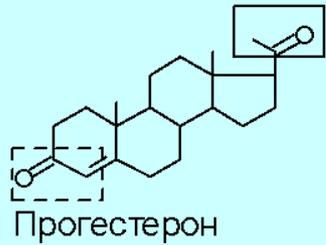


Рис. 1.1. Базовые структуры стероидов

Природные прогестины



Синтетические прогестины

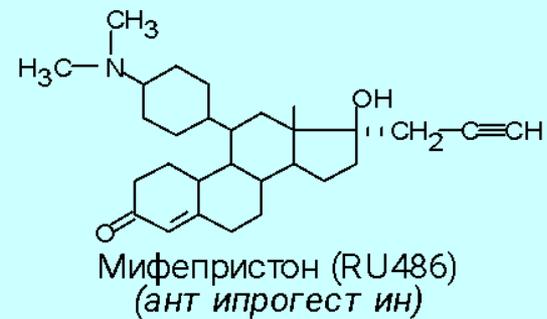
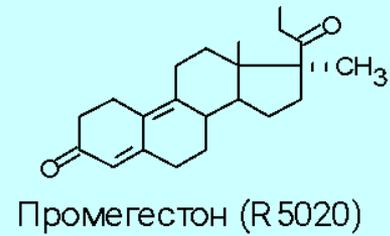


Рис. 1.2. Структура прогестинов

Функции прогестинов:

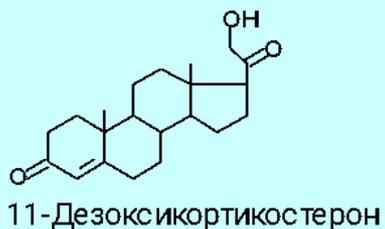
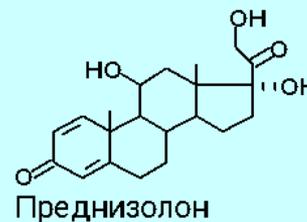
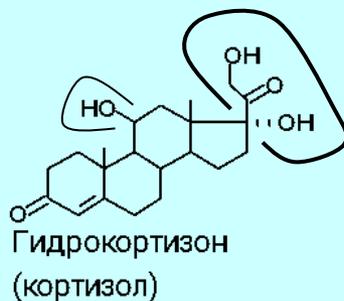
- Стимуляция и поддержание активности женских репродуктивных органов
- Регуляция женских половых циклов
- Индукция созревания ооцитов
- **Подготовка к беременности в лютеиновую фазу женского полового цикла:**
 - ❖ Препятствие возникновению новой овуляции
 - ❖ Стимуляция развития секреторного типа эндометрия
 - ❖ Снижение сократимости матки
 - ❖ Стимуляция секреции вязкой цервикальной слизи с низким рН
 - ❖ Стимуляция развития альвеолярного аппарата молочных желез
- **Поддержание беременности (совместно с эстрогенами)**
 - Снижение рецепторов к окситоцину в матке
 - Снижение сократимости матки
 - Стимуляция образования децидуомы
 - Рост экспрессии молекул адгезии в матке
 - Подавление иммунной системы матери для имплантации плода
 - Стимуляция развития альвеолярного аппарата молочных желез
- ✓ Рост температуры тела
- ✓ Негативная регуляция секреции ЛГ, ФСГ, Гн-РГ (отрицательная обратная связь)
- ✓ Стимуляция превращения тестостерона в 5альфа-тестостерон

Антиандрогенное действие

Природные кортикостероиды

Синтетические кортикостероиды

Глюкокортикоиды



Минералокортикоиды

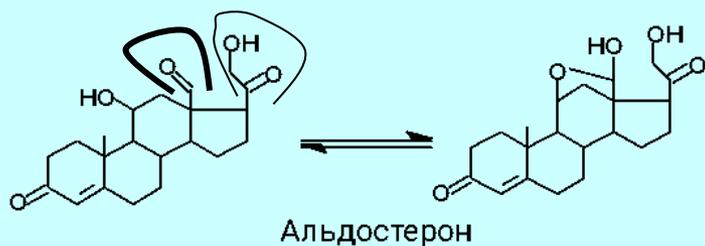


Рис. 1.3. Структура кортикостероидов

Функции глюкокортикоидов (кортизола, кортикостерона):

Гипергликемический эффект:

- ✓ Стимуляция глюконеогенеза за счет стимуляции экспрессии глюкозо-6-фосфатазы и других ферментов глюконеогенеза в печени
- ✓ Торможение гликолиза
- ✓ Снижение транспорта глюкозы в мышцы и жировую ткань и ее утилизации в этих тканях

• Липолитический эффект

Функции глюкокортикоидов (кортизола, кортикостерона):

•Катаболическое действие

- ❖Торможение синтеза и стимуляция распада белка в мышцах, лимфоидной и соединительной тканях

•Регуляция стрессорного ответа

Противовоспалительный эффект

- ❖Стимуляция лизиса тимико-лимфоидной ткани
- ❖Стимуляция выброса антител и торможение их новообразования
- ❖Иммunosuppressивный эффект
- ❖Снижение проницаемости кровеносных сосудов

Рост возбудимости коры и подкорковых структур мозга

Снижение репродуктивной функции

Слабые минералокортикоидные эффекты

Антиостеогенный эффект

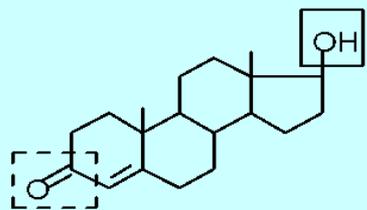
Стимуляция секреции эритропоэтина и эритропоэза

Пермиссивные эффекты для катехоламинов, глюкагона, пролактина

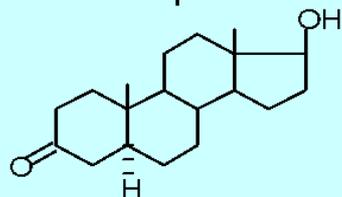
Функции минералокортикоидов:

- Рост реабсорбции ионов натрия в почках
- Рост концентрации ионов натрия в крови
- Задержка воды, обусловленная ростом ионов натрия
- Стимуляция выведения ионов калия и протонов почками, слюнными и потовыми железами
- Регуляция объема клетки

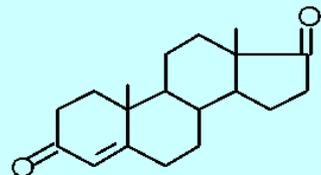
Природные андрогены



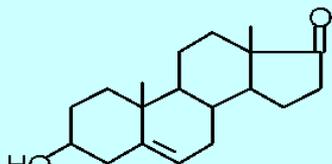
Тестостерон



5α-Дигидротестостерон

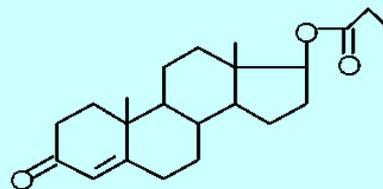


Андростендион

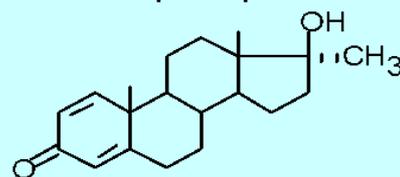


Дегидроэпиандростерон

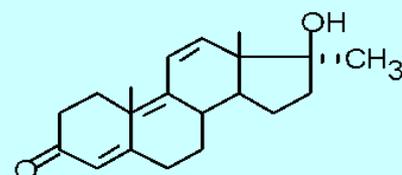
Синтетические андрогены



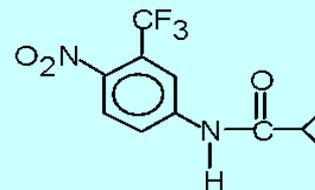
Тестостеронпропионат



Дианабол



Метилтриенолон (R1881)



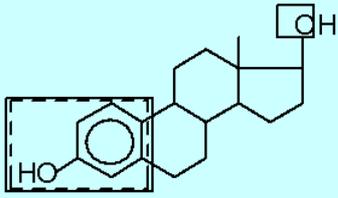
Флутамид
(антиандроген)

Рис. 1.5. Структура андрогенов

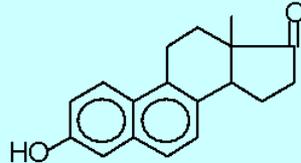
Функции андрогенов (тестостерона, 5альфа-дигидротестостерона):

- Программирование дифференцировки по мужскому типу репродуктивных органов, клеток мозга, метаболических систем других тканей;
- Стимуляция и поддержание активности мужского полового аппарата;
- Анаболическое действие на мышцы и другие ткани за исключением тимуса;
- Катаболическое действие на тимус;
- Стимуляция акселерации и терминации роста;
- Усиление агрессии и мужского типа полового поведения;
- Негативная регуляция секреции ЛГ, ФСГ, Гн-РГ (отрицательная обратная связь);
- Снижение продукции адипонектина
- Негативная регуляция сексстероидсвязывающего глобулина

Ī ðèđī āī ū ā ýñòđī āāī ū

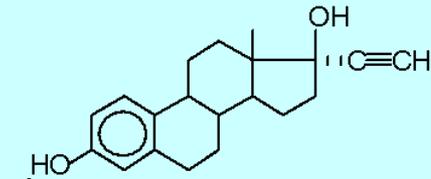


Ýñòđāāēī ē

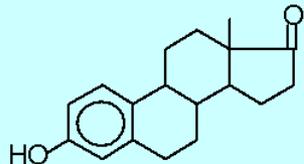


Ýēāēēēī ēī

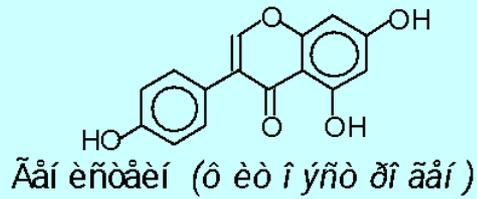
Ńēī òāòè÷āñēēā ýñòđī āāī ū



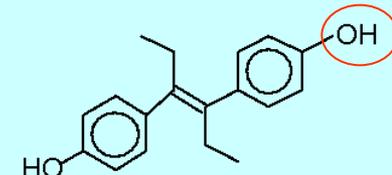
Ýòēī ēēýñòđāāēī ē



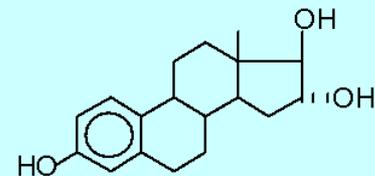
Ýñòđī í



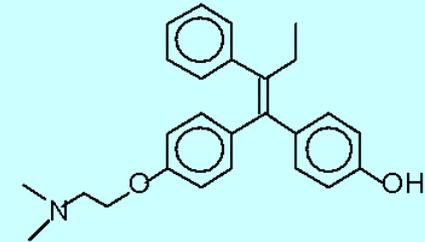
Āāī ēñòāēī (ô èò í ýñò đī āāī)



Āēýòèñòèüāýñòđī ē



Ýñòđēī ē



4-Āēāđī ēñèòāī í ēñèò āī
(āī ò èýñò đī āāī)

Структура природных и синтетических эстрогенов

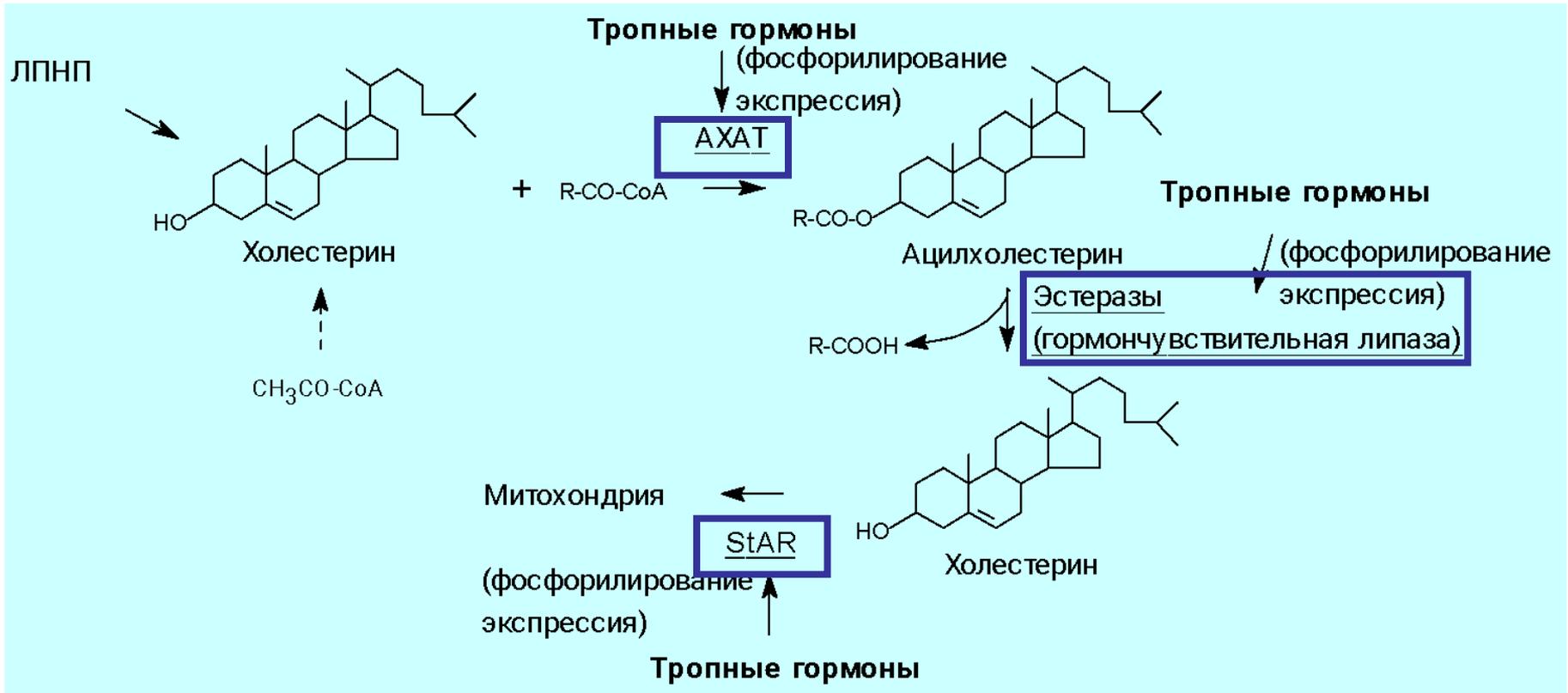
Функции эстрогенов (эстрадиола, эстрона, эстриола):

- Регуляция развития и поддержание активности женских репродуктивных органов
- Стимуляция роста фолликулов яичника
- Повышение рецепторов ЛГ в клетках гранулезы яичников
- Стимуляция предовуляторного пика секреции ЛГ (положительная обратная связь);
- Стимуляция развития пролиферативного типа эндометрия
- Повышение рецепторов прогестерона в матке
- Стимуляция развития и ветвления протоков молочных желез;
- Поддержание беременности (совместно с прогестинами);
- Стимуляция акселерации и терминации роста
- Поддержание остеогенеза
- Усиление женского типа полового поведения;
- Негативная регуляция секреции ЛГ, ФСГ, Гн-РГ (отрицательная обратная связь);
- Позитивная регуляция сексстероидсвязывающего глобулина

Мобилизация холестерина

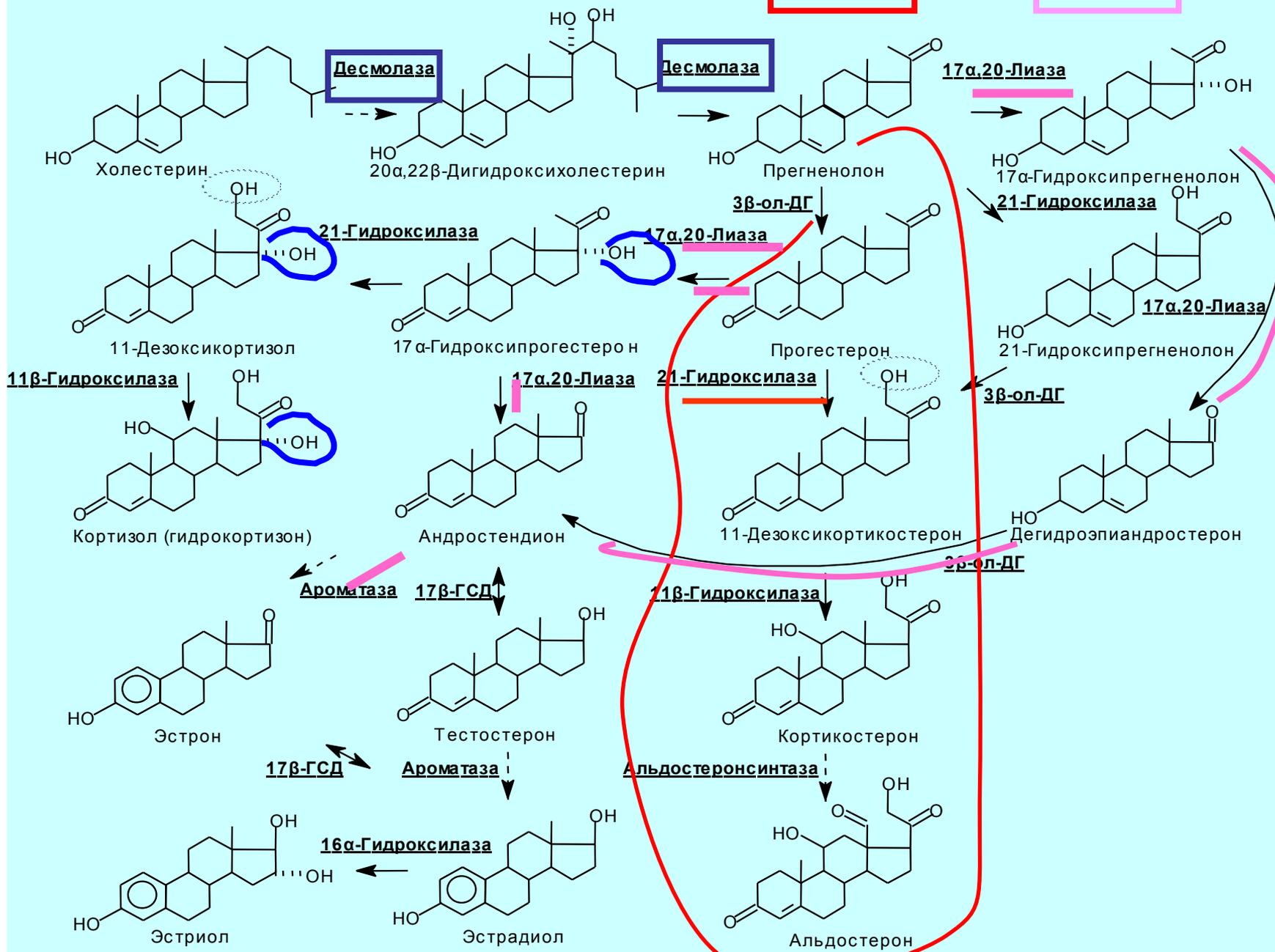
АХАТ = ацил-коэнзим А:холестеролацилтрансфераза

StAR = стероидогенный белок быстрой регуляции



Δ⁴-Путь

Δ⁵-Путь



Синдром врожденной гиперплазии надпочечников

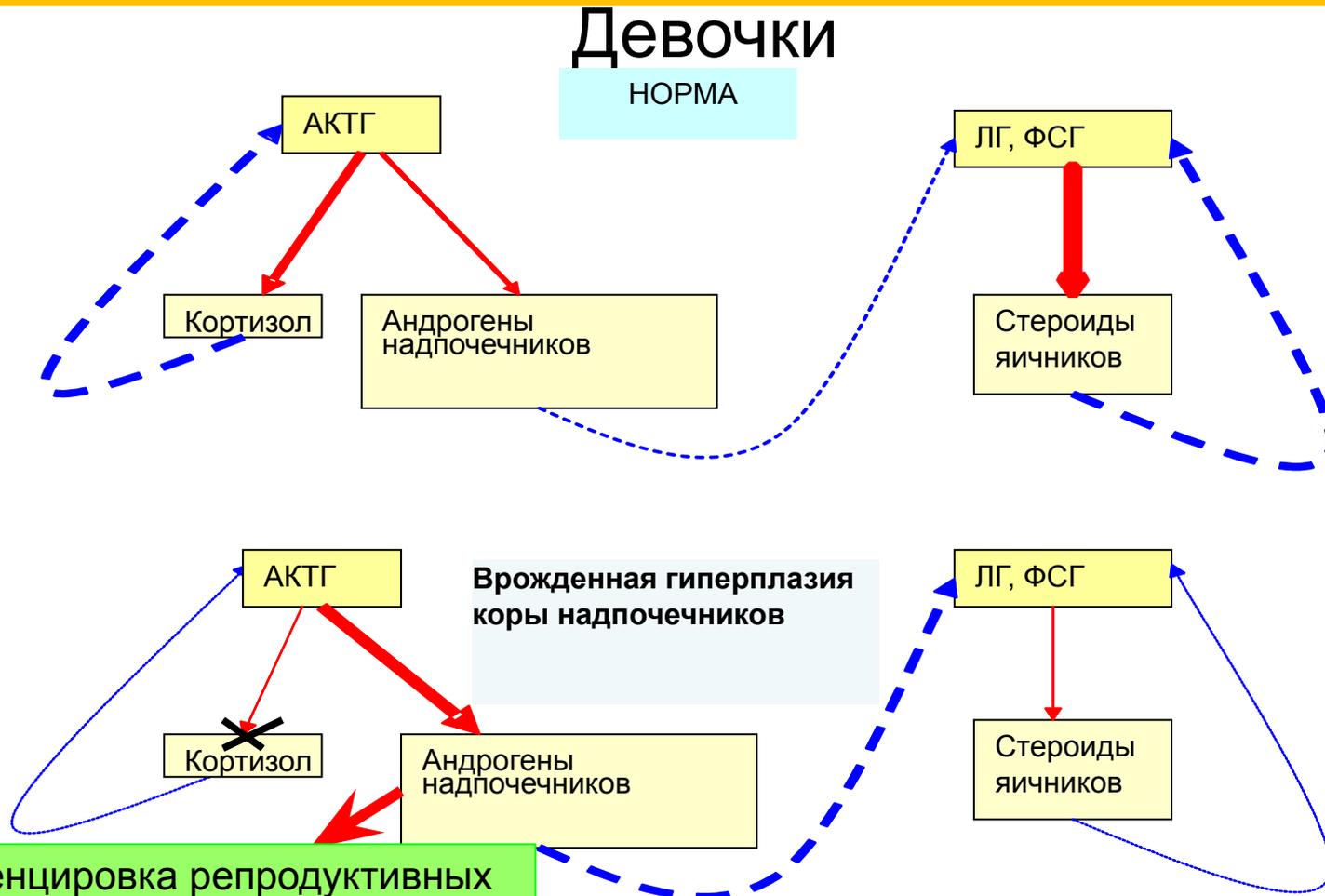
(эмбриональная гиперсекреция надпочечниковых андрогенов)



(сплошные линии—стимуляция, прерывистые линии—торможение, толщина стрелок указывает на степень регуляторного влияния)

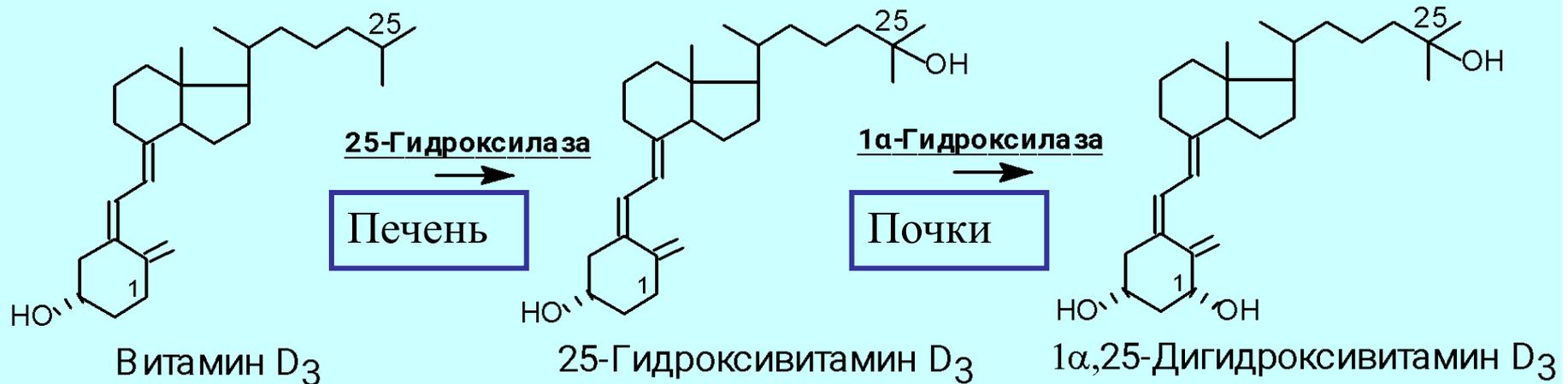
Синдром врожденной гиперплазии надпочечников

(эмбриональная гиперсекреция надпочечниковых андрогенов)



Дифференцировка репродуктивных органов по мужскому типу

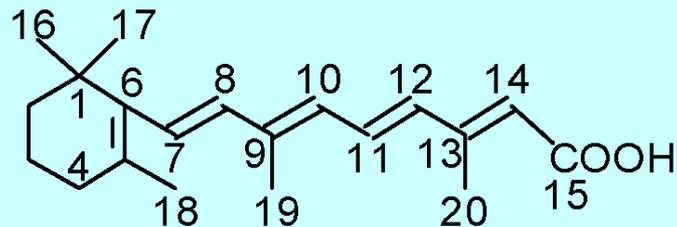
Биосинтез гормонально активной формы витамина D₃



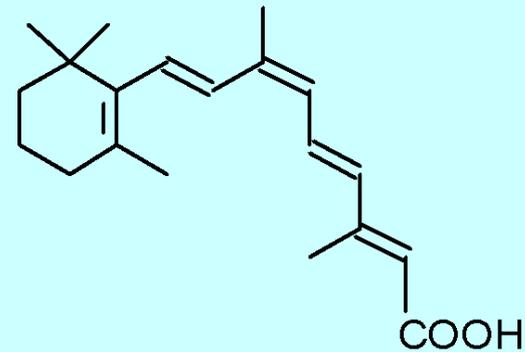
Функции гормональной формы витамина D3:

- Стимуляция всасывания ионов кальция и фосфата в тонком кишечнике
- Снижение выведения кальция почками
- Стимуляция накопления кальция в остеоцитах и остеобластах
- Сенсбилизация к действию паратгормона
- Снижение секреции паратгормона
- Стимуляция секреции кальцитонина
- Стимуляция секреции адреналина

Гормонально активные ретиноиды



т *ранс*-Ретиноевая кислота



9-*цис*-Ретиноевая
кислота

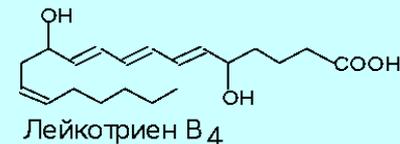
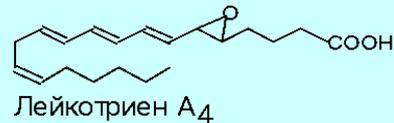
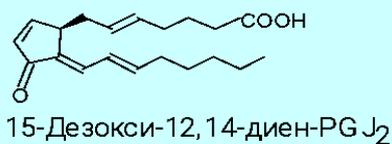
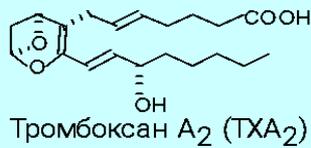
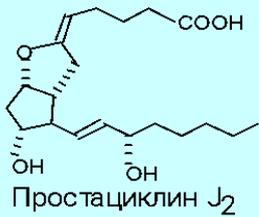
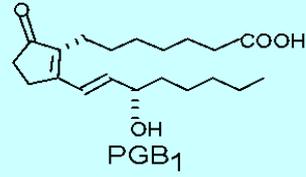
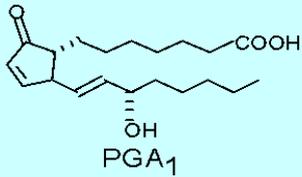
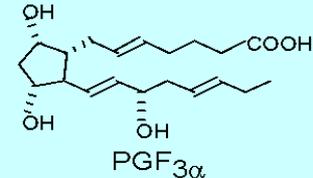
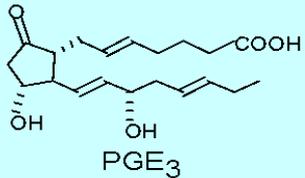
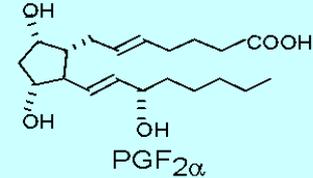
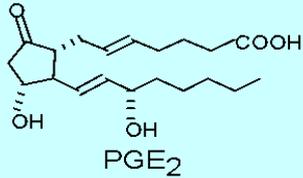
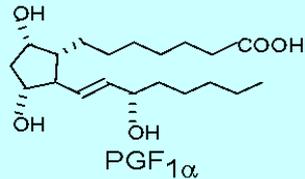
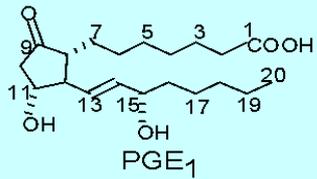
Ядерные рецепторы

Функции гормональных ретиноидов:

- Дифференцировка нейронов
- Участие в развитии передне-задней асимметрии в нервной системе
- Регуляция закрытия нервной трубки
- Регуляция активности мотонейронов
- Регуляция процессов памяти и пространственного восприятия
- Участие в дифференцировке слизистых влагалища, кишечника, почечных канальцев, ряда желез, дермы, сперматозоидов
- Регуляция роста костей и мягких тканей

Эйкозаноиды

(PG – простагландин)



Простагландины:

Стимуляция сокращений матки, бронхов, миокарда
Подавление желудочной секреции, агрегации тромбоцитов, тонуса сосудов
Стимуляция воспалительного процесса, гликолиза
Лизис желтого тела яичника

Тромбоксаны:

Физиологические антагонисты простагландинов в действии на агрегацию тромбоцитов и вазоконстрикцию

Лейкотриены:

Стимуляция дыхания, сокращений кишечника
Противовоспалительное действие

Рецепторы, сопряженные с G-белками

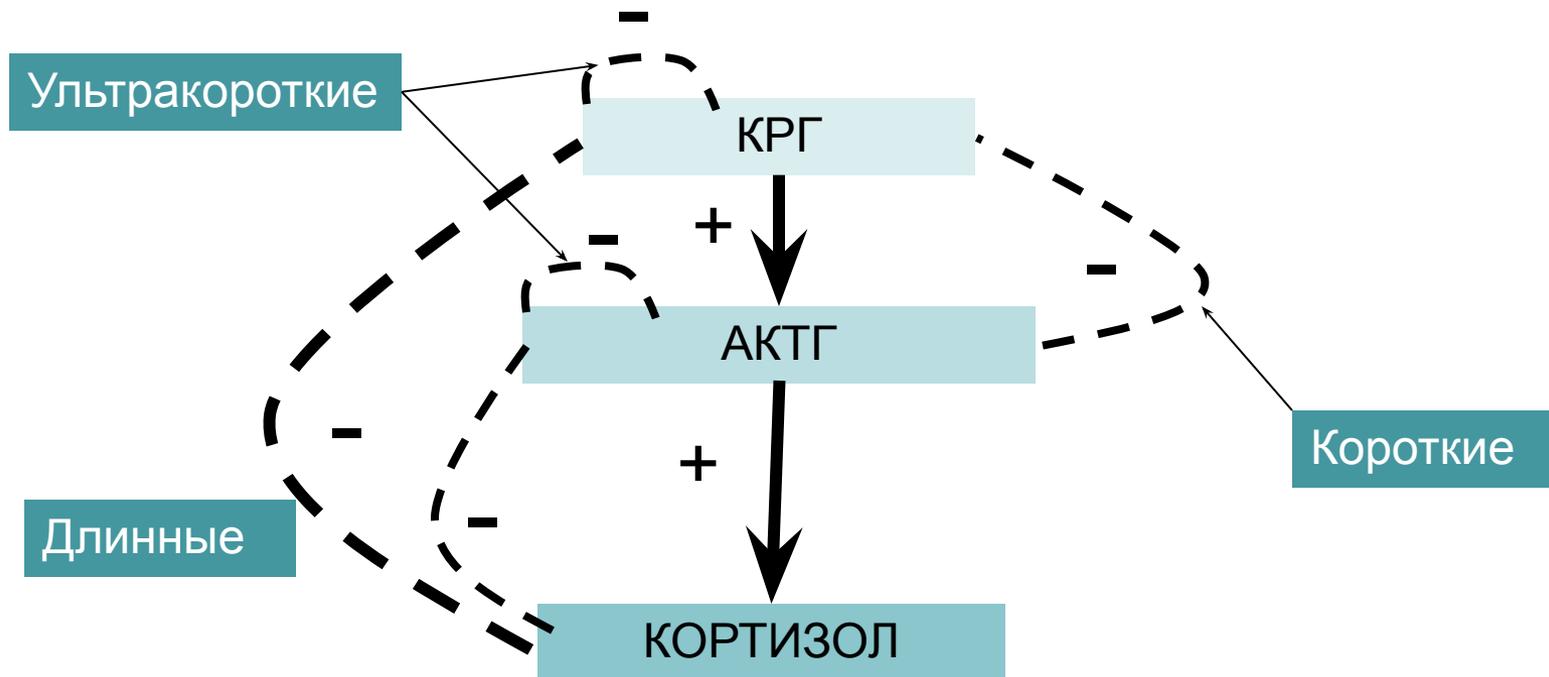
Пункты регуляторного воздействия на продукцию гормонов

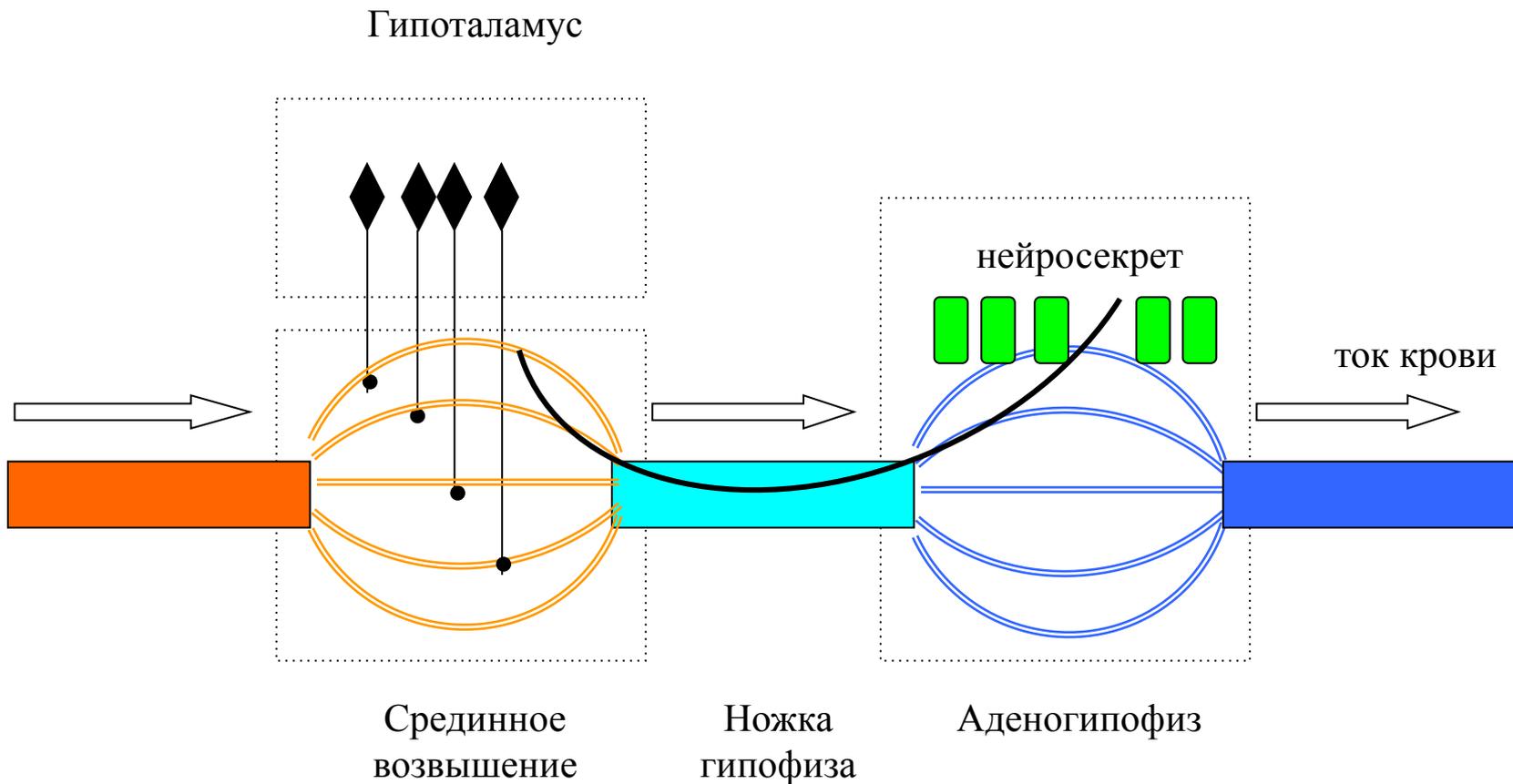
1. Этапы биосинтеза
2. Секреция
3. Ритмичность секреции

Типы регуляторного контроля

1. Нервная регуляция
2. Нейро-эндокринная регуляция
3. Эндокринная регуляция
4. Регуляция продуктами обмена

Длинные, короткие, ультракороткие связи





НЕЙРО-ЭНДОКРИННЫЙ тип регуляции:

Двойная капиллярная сеть обеспечивает доставку рилизинг-гормонов из гипоталамуса в аденогипофиз

Ритмичность секреции СТГ:

роль в половой дифференцировке экспрессии цитохромов Р450 в печени

