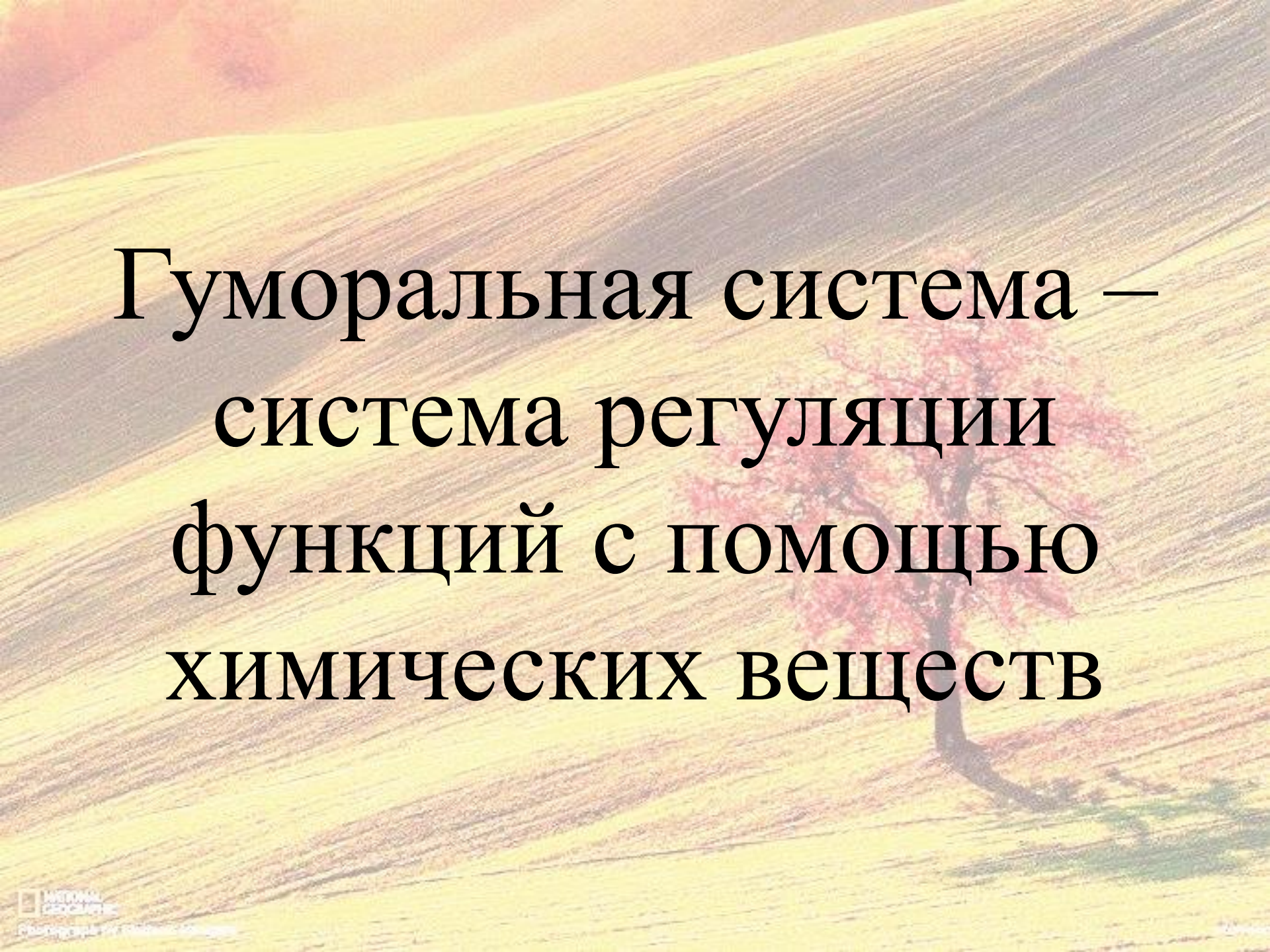


Гуморальная регуляция

The background of the slide is a soft-focus landscape painting. It features rolling hills in shades of yellow, orange, and pink, suggesting a sunset or sunrise. A single tree with vibrant red foliage stands on a hill to the right. The overall style is impressionistic and warm.

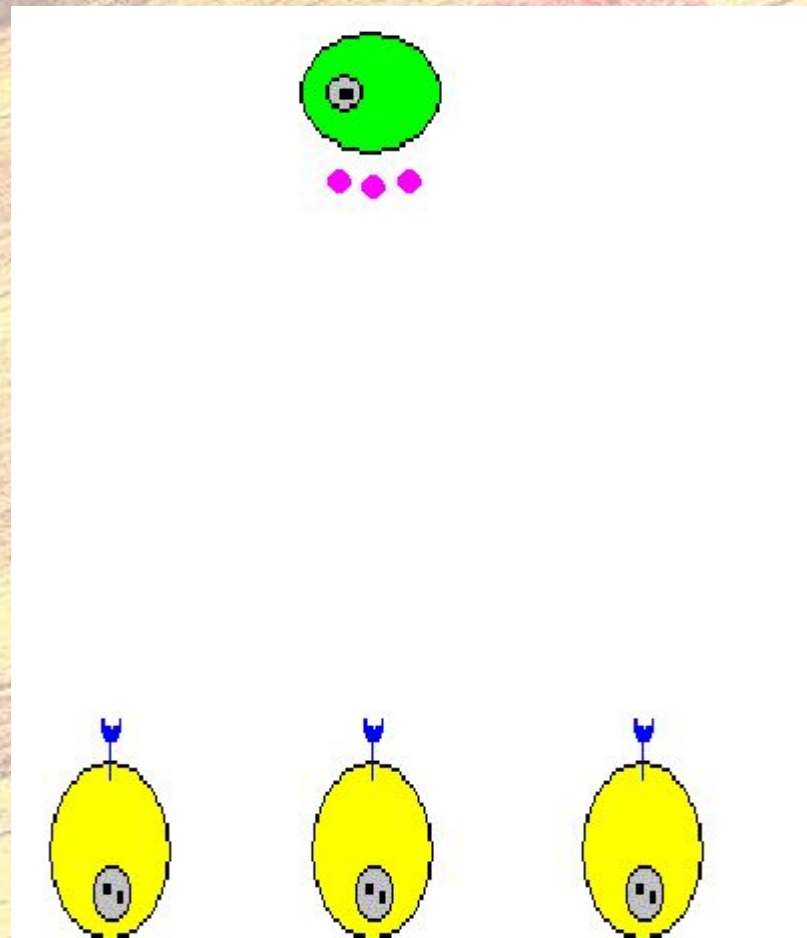
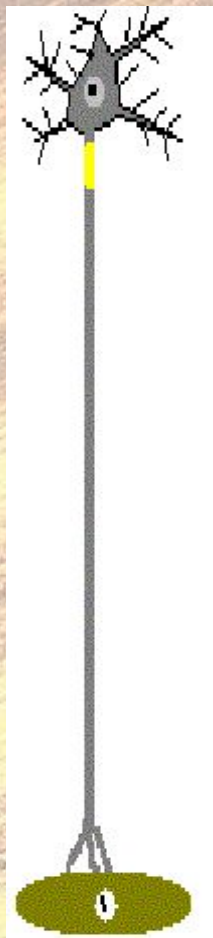
Гуморальная система —
система регуляции
функций с помощью
химических веществ

The background of the slide is a soft-focus photograph of a landscape. It features rolling hills in shades of yellow, orange, and brown, suggesting an autumn setting. A single tree with reddish-pink foliage stands on the right side of the frame. The overall lighting is warm and diffused.

Нервная и гуморальная система — две стороны единой нейрогуморальной системы

Два типа регуляции

- нервная
- гуморальная



Нервный сигнал

- Быстрый
- Целе-
направленный
- Краткий

Гуморальный сигнал

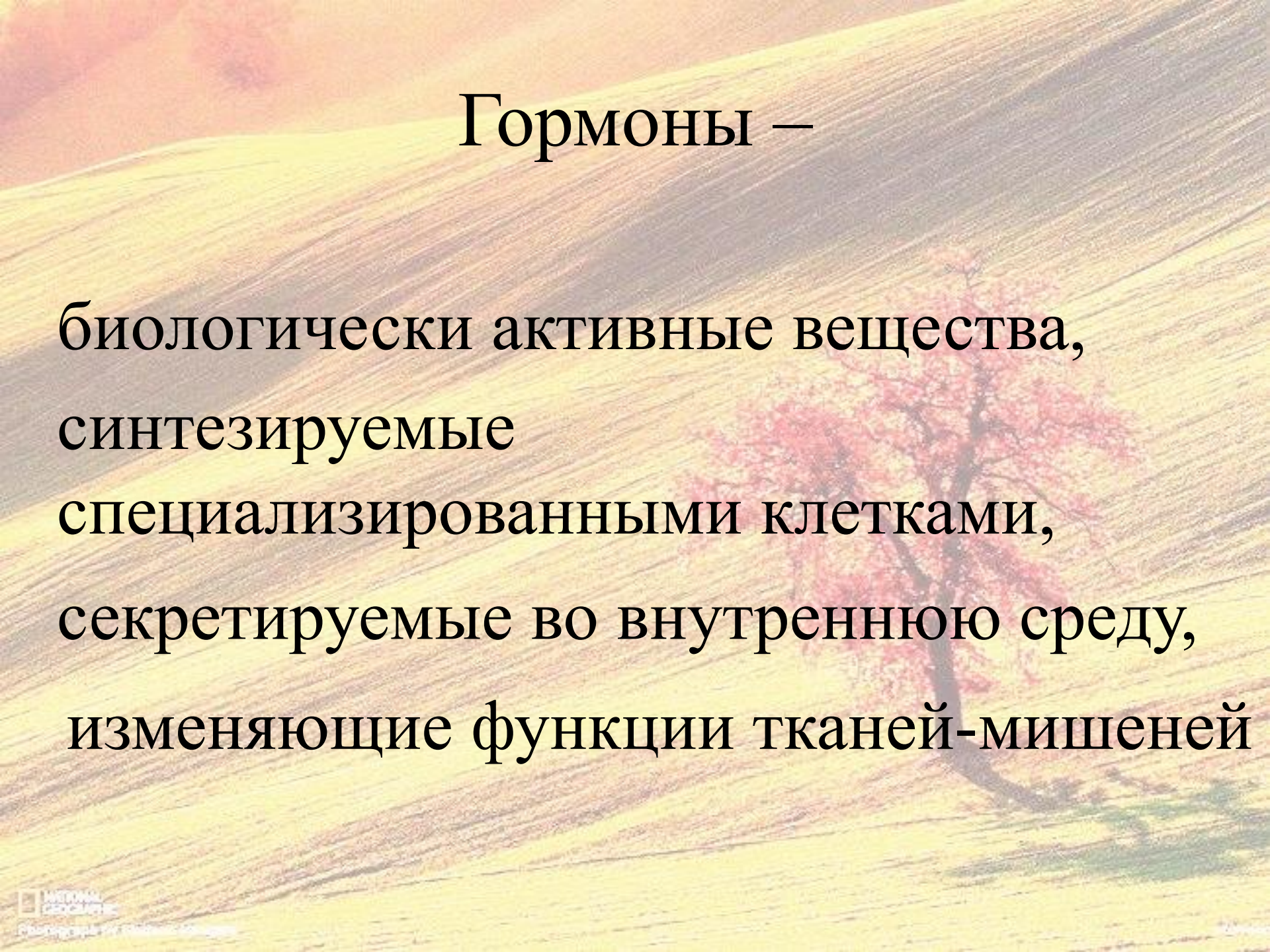
- Медленный
- Диффузный
- Длительный

Гуморальные факторы

- Гормоны
- Феромоны
- Нейромедиаторы
- Диетические факторы
- Метаболиты (продукты обмена веществ)

Различие между типами
гуморальных факторов —
функциональное,
а не химическое

Дофамин в синапсе —
нейромедиатор;
дофамин в крови — гормон (ПрС)

The background of the slide is a soft-focus photograph of a landscape. It features rolling hills or fields in shades of yellow, orange, and brown, suggesting an autumn setting. A single tree with vibrant red foliage stands prominently on the right side of the frame. The overall lighting is warm and diffused.

Гормоны —

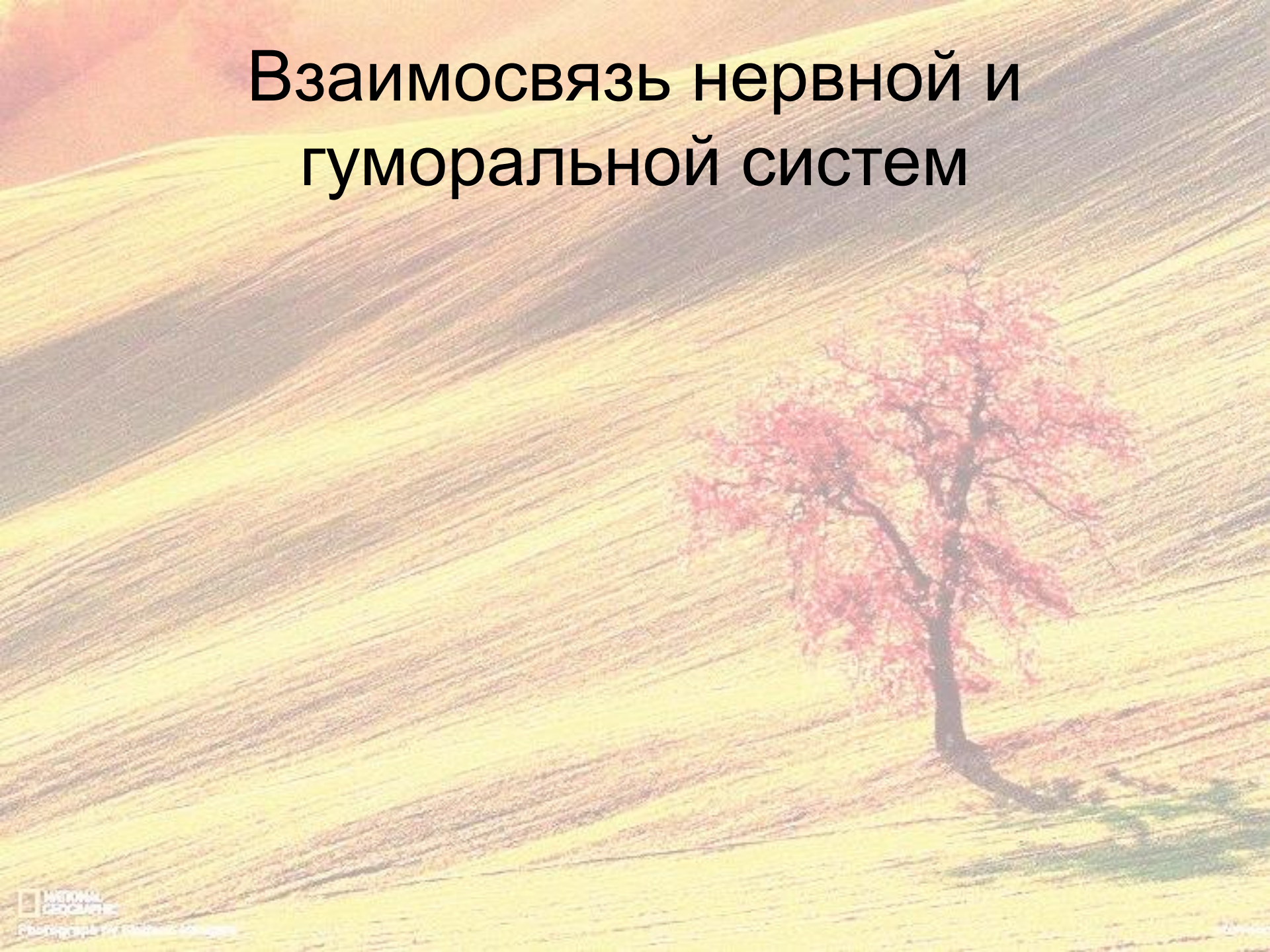
биологически активные вещества,
синтезируемые
специализированными клетками,
секретируемые во внутреннюю среду,
изменяющие функции тканей-мишеней

Типы регуляции

- Нервная система
- Регулируемое вещество
- Гипоталамус



Взаимосвязь нервной и гуморальной систем



Психика

Отражение

*Организация
Индукция
Модуляция
Обеспечение*

Гуморальные факторы

Организирующее влияние

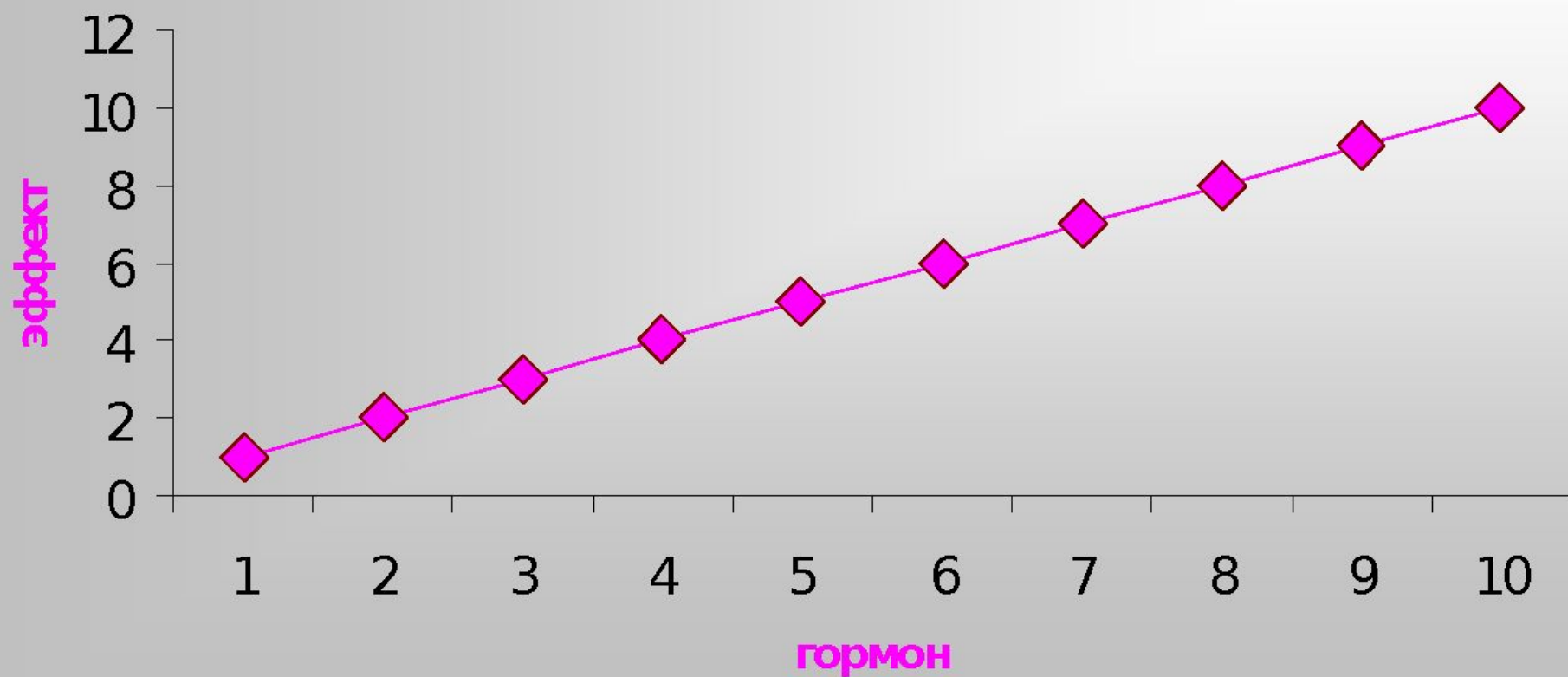
- Половые гормоны необходимы для формирования половых признаков

Организирующее влияние



- Гормоны щитовидной железы – тироксин и трийодтиронин – необходимы для нормального созревания ЦНС и всего организма

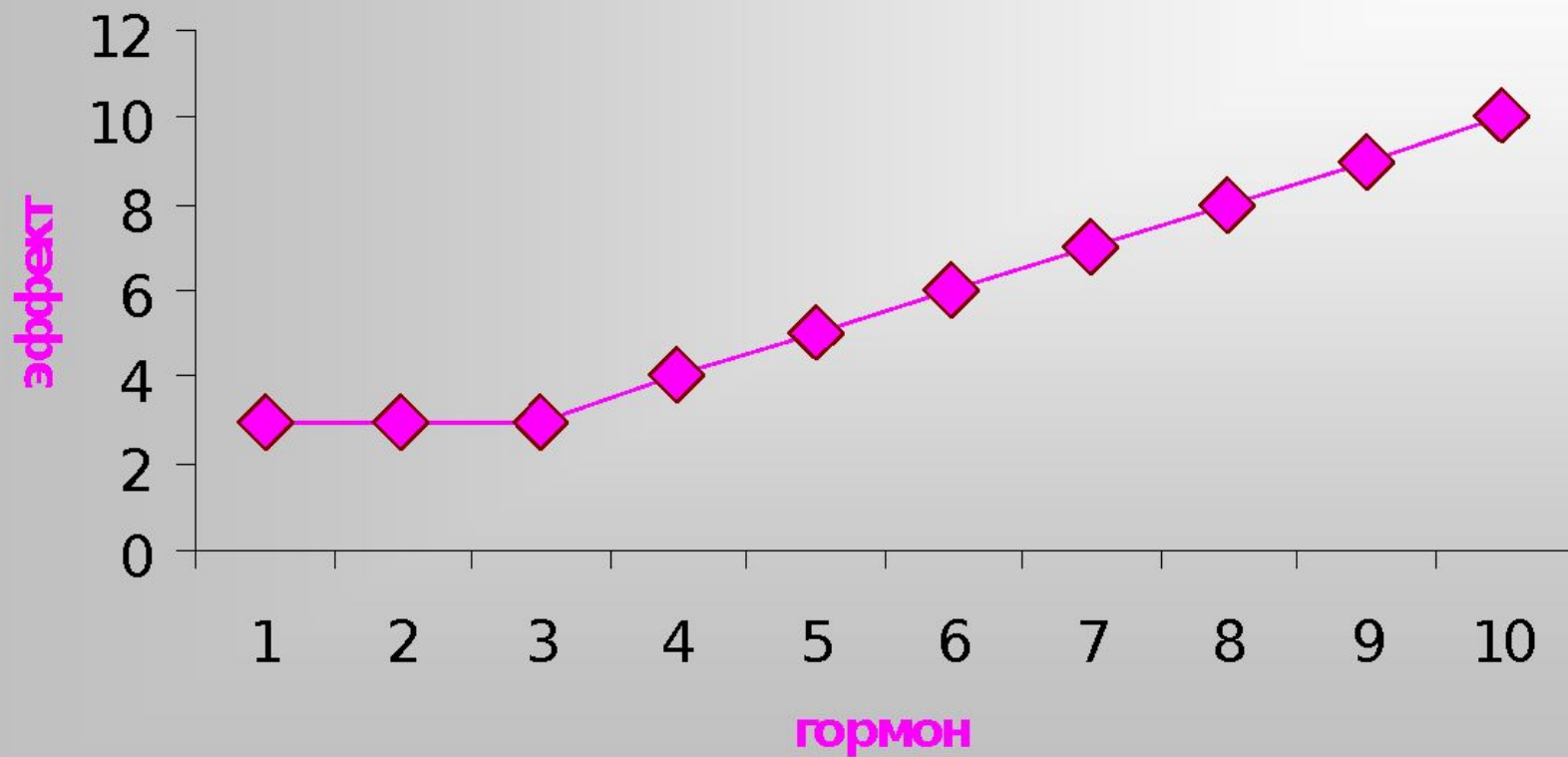
ИНДУКЦИЯ





 **Эндогенные опиаты вызывают эйфорию**

модуляция

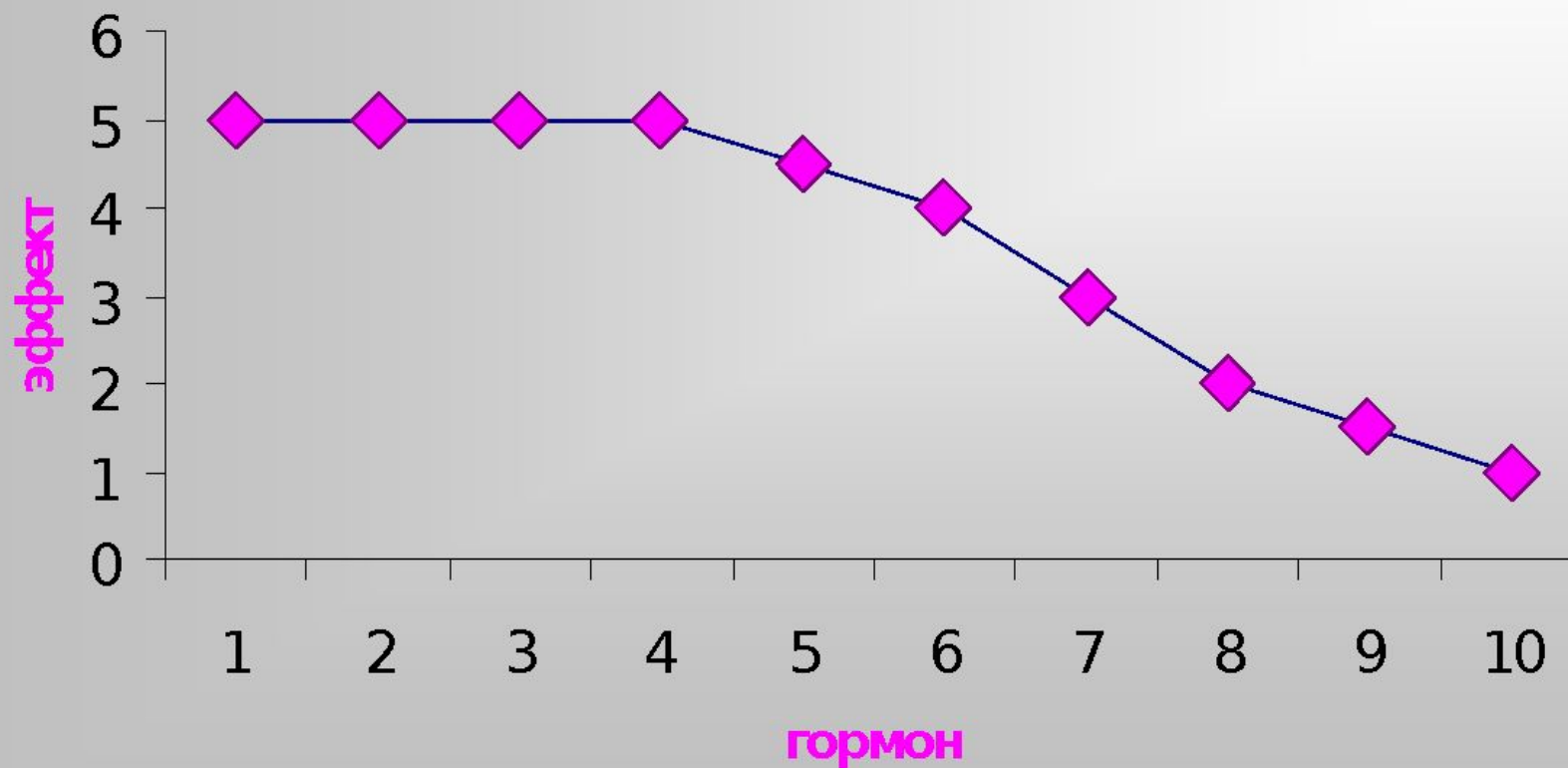




Окситоцин усиливает аффилиацию

FunZoo.ru
→

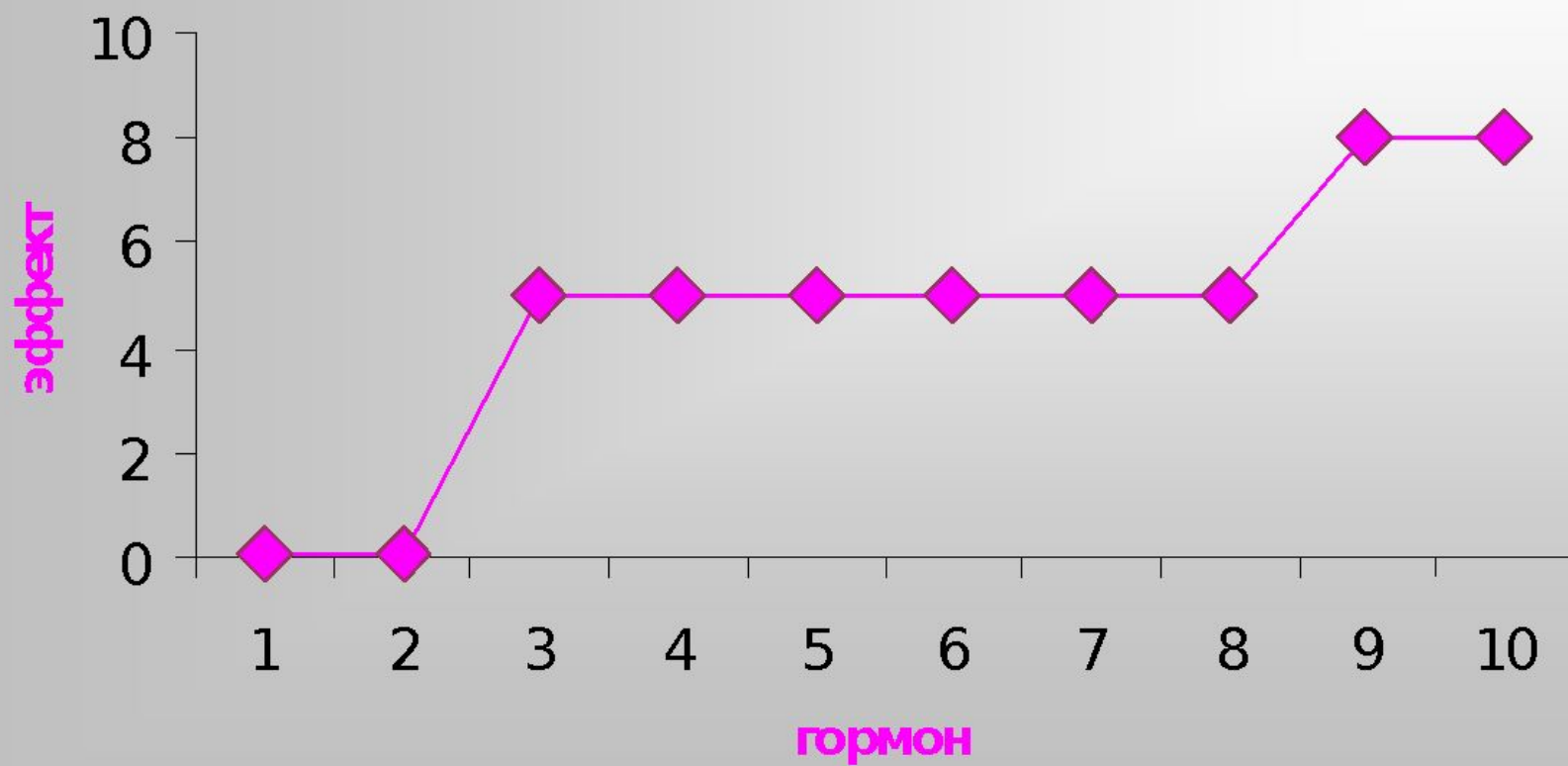
модуляция





- Прогестерон
снижает
тревожность

обеспечение





**Тестостерон обеспечивает
половое и агрессивное поведение**

FunZoo.ru


Четыре типа влияния гуморальных факторов на психику и поведение:

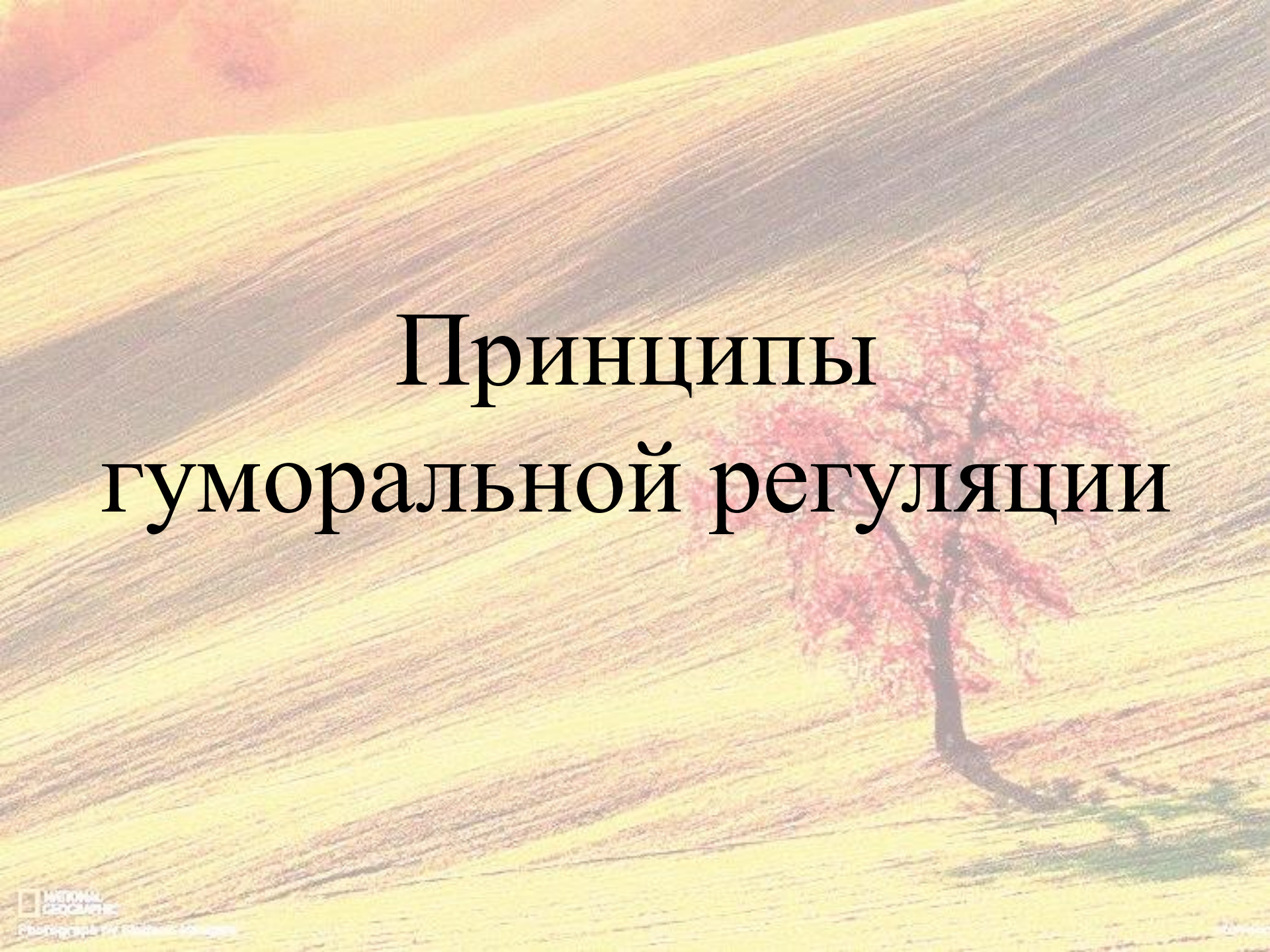
1. Организация
2. Индукция
3. Модуляция
4. Обеспечение

Влияние психики и поведения
на гуморальные факторы

Отражение

Отражение

- Половое поведение повышает уровень тестостерона



Принципы гуморальной регуляции

Пять этапов гормонального сигнала

- Синтез
- Секреция
- Транспорт
- Взаимодействие с рецептором
- Катаболизм и выведение из организма

**СЕКРЕТОРНАЯ
КЛЕТКА**

КРОВЬ

КЛЕТКА-МИШЕНЬ

СЕКРЕЦИЯ

ТРАНСПОРТ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
С РЕЦЕПТОРОМ

СИНТЕЗ

ИЗМЕНЕНИЕ
СВОЙСТВ
МЕМБРАНЫ
(ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ;
СЕКРЕТОРНЫЕ)

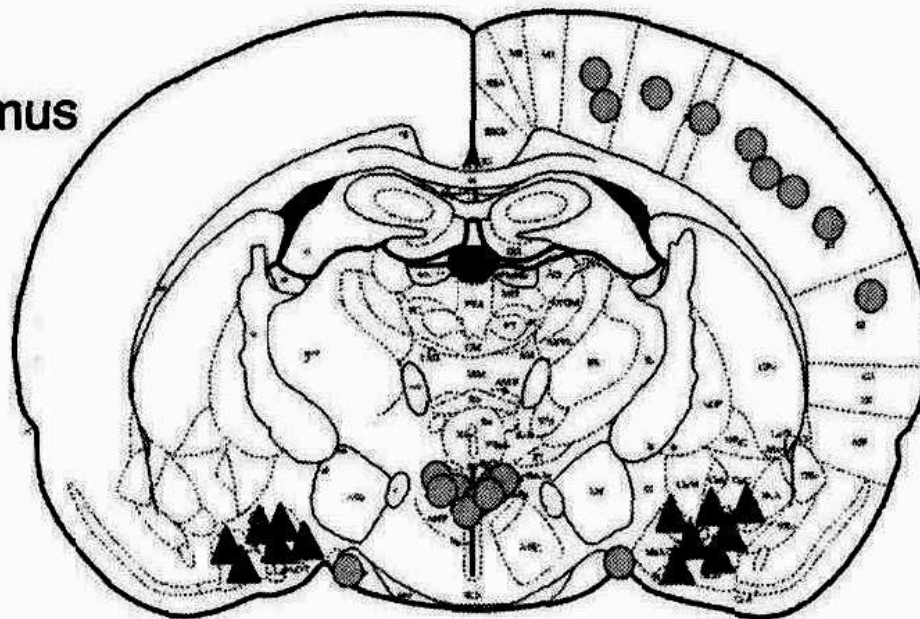
КАТАБОЛИЗМ И
ВЫВЕДЕНИЕ ИЗ
ОРГАНИЗМА

ИЗМЕНЕНИЕ
СИНТЕЗА БЕЛКА



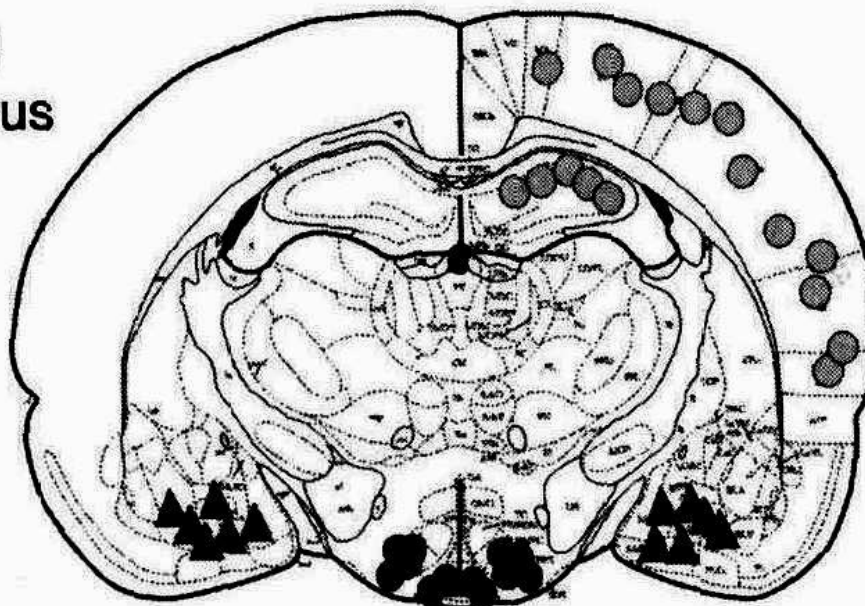
*Распределение
двух типов
рецепторов
эстрадиола в
ЦНС*

anterior
hypothalamus

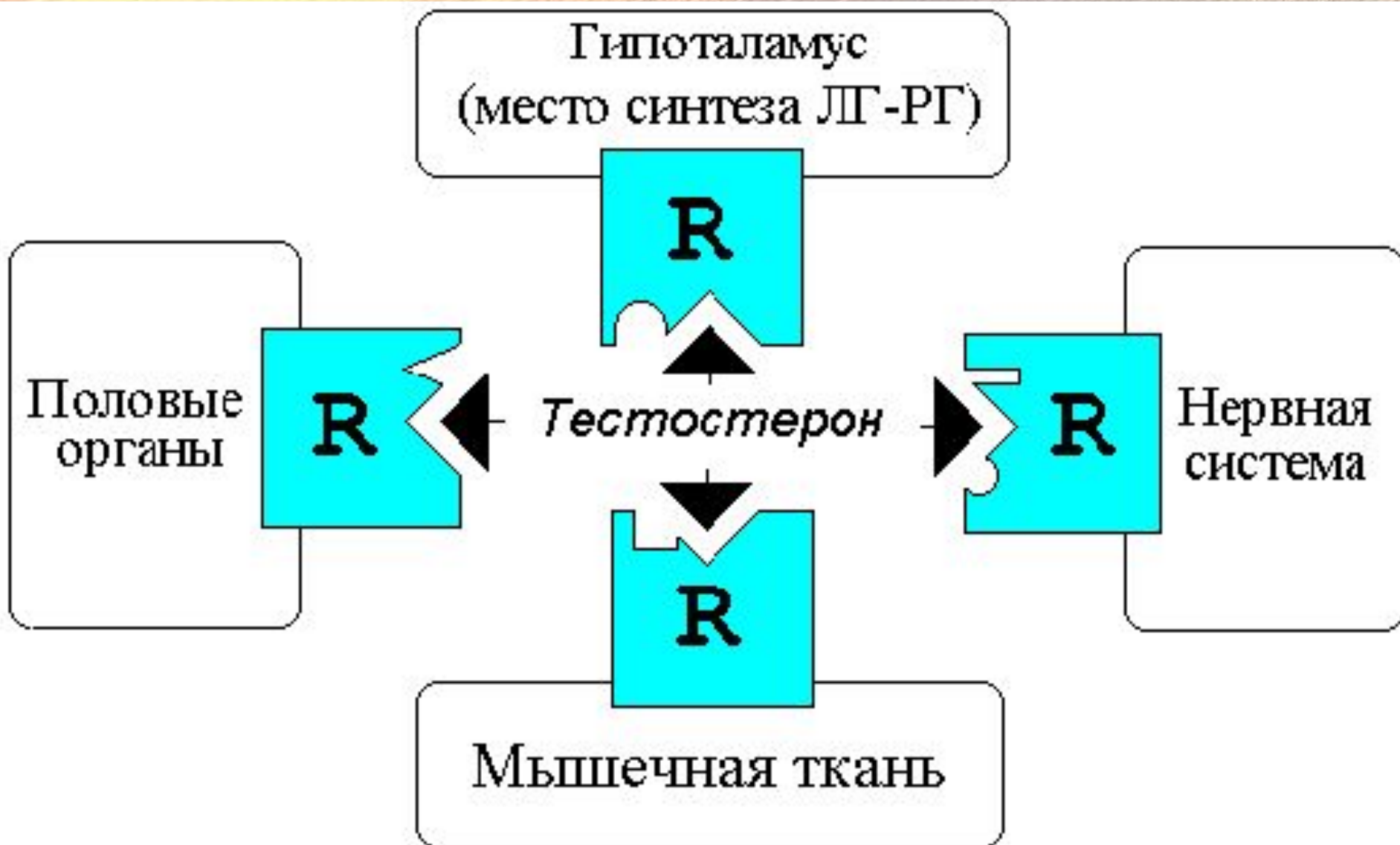


● = ER α
◐ = ER β
▲ = both

mediobasal
hypothalamus



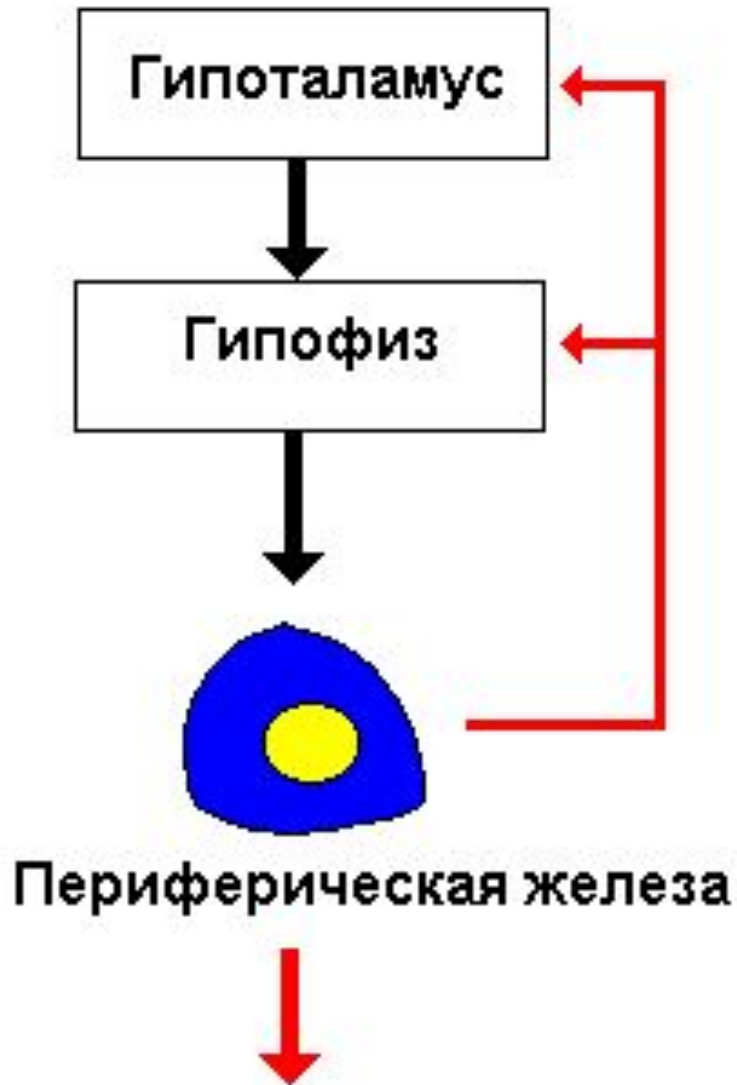
Поливалентность гормонов



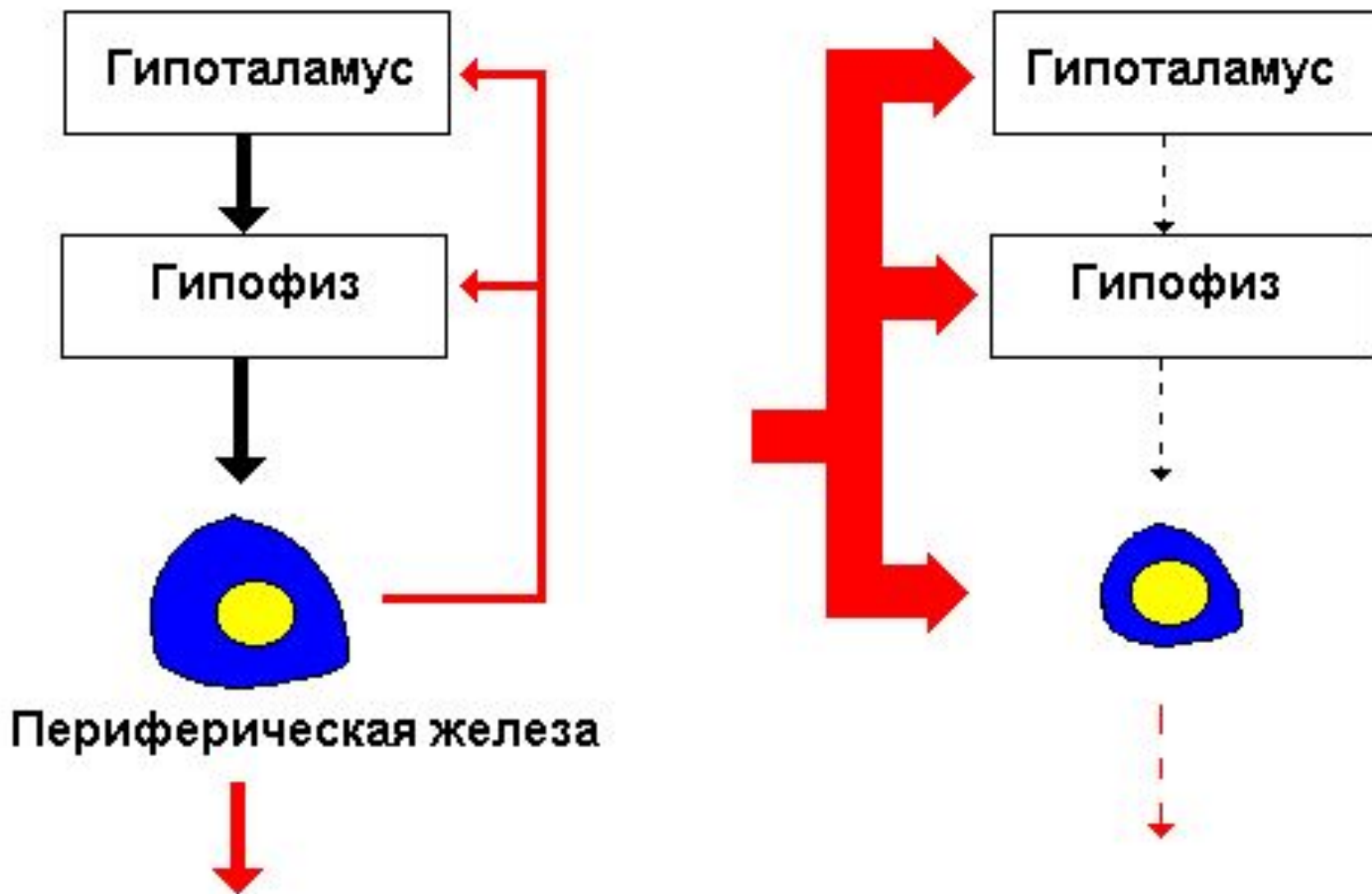
Биологический эффект зависит не только от концентрации гормона в крови

- ТРАНСПОРТ
- КАТАБОЛИЗМ
- РЕЦЕПТОРЫ

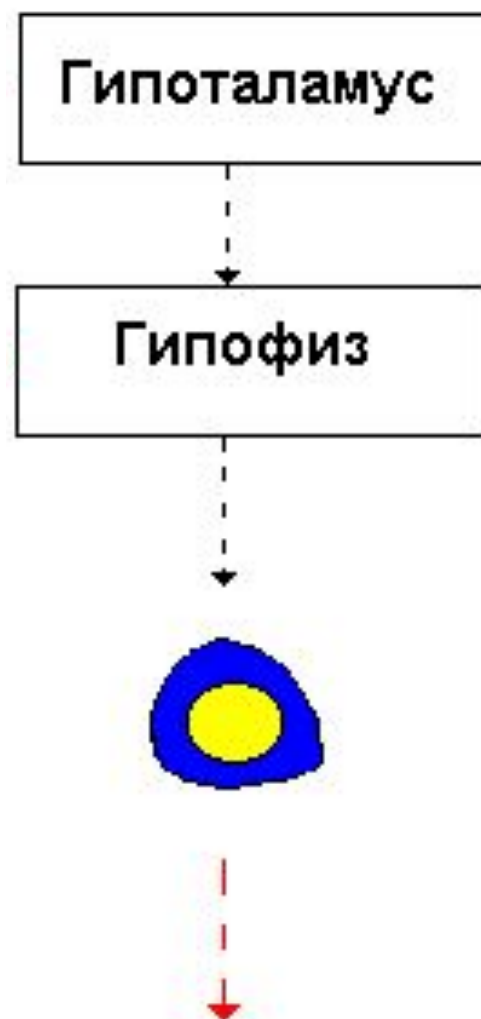
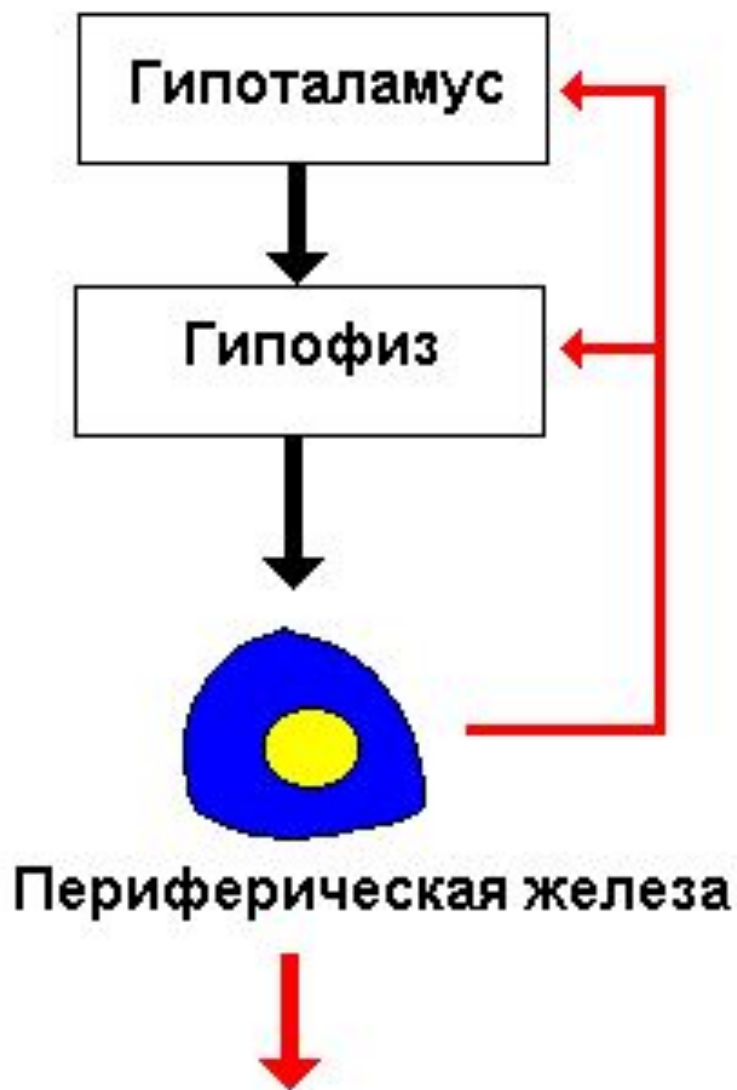
Регуляция синтеза и секреции гормонов по механизму отрицательной обратной связи (ООС)



Экзогенный гормон также участвует в ООС



Синдром отмены стероидной терапии



Примеры расстройств, связанных с ООС

1. Синдром отмены
глюкокортикоидной терапии
2. Анаболики —
производные тестостерона
3. Гинекологические препараты —
производные эстрадиола и
прогестерона

The background of the slide is a soft-focus photograph of a landscape. It features rolling hills or fields in shades of yellow and orange, suggesting an autumn setting. A single, prominent tree with vibrant red foliage stands on the right side of the frame. The overall lighting is warm and diffused.

По механизму ООС
регулируется и количество
рецепторов в тканях-мишенях

Больше гормона в крови —
меньше рецепторов в тканях —
биологический эффект тот же

Биологический эффект
гормона часто
пропорционален не
количеству гормона в крови,
а скорости его изменения

Примеры решающего значения скорости изменения концентрации гормона

- Половое созревание
- Климактерические изменения психики
- Сезонные колебания аффекта
- Предменструальный синдром

Гуморальные факторы влияют на поведение, изменяя:

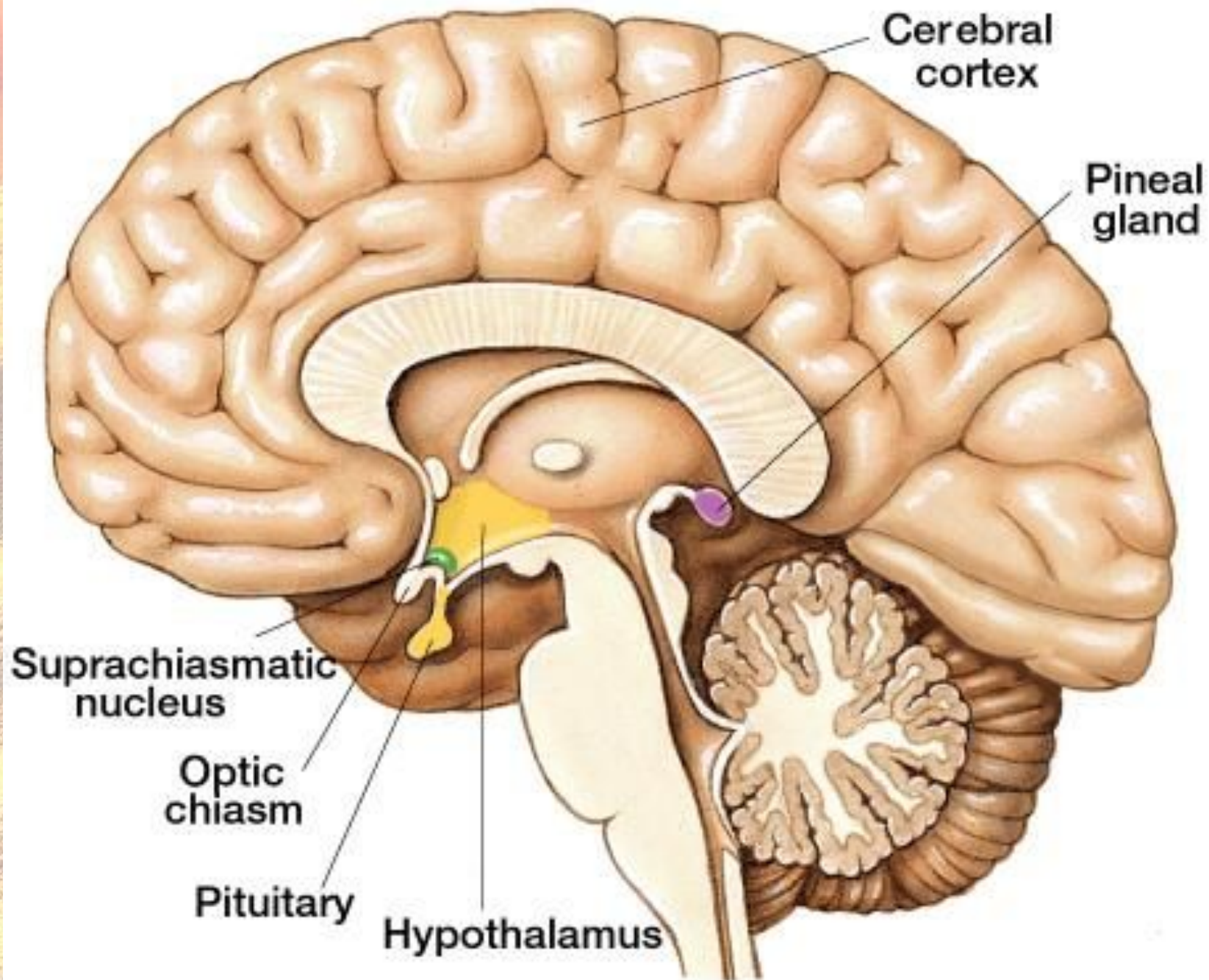
- Импульсная активность нейронов ЦНС
- Общий обмен в ЦНС
- Морфология ЦНС
- Состояние периферической НС
- Состояние периферических органов

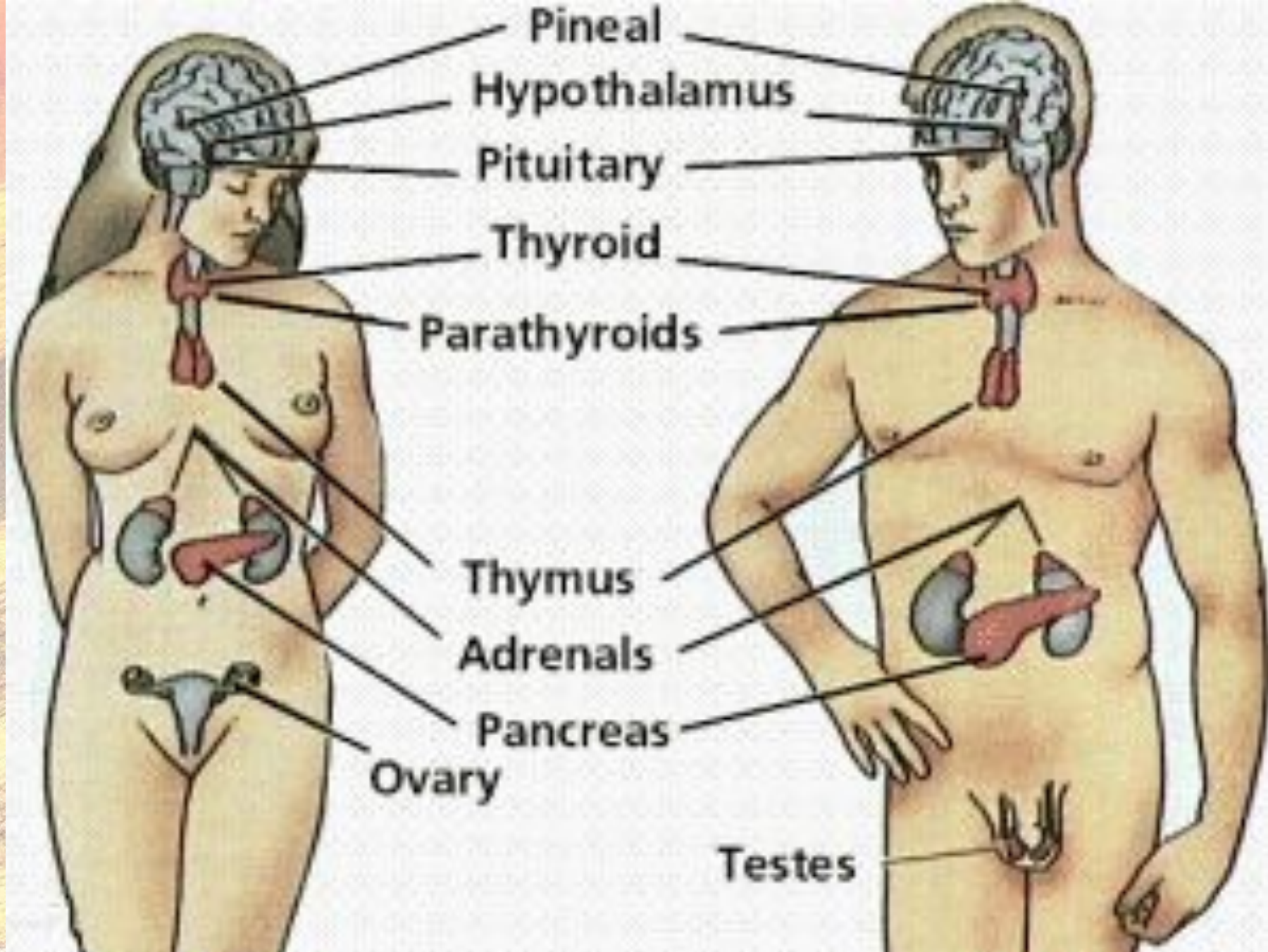


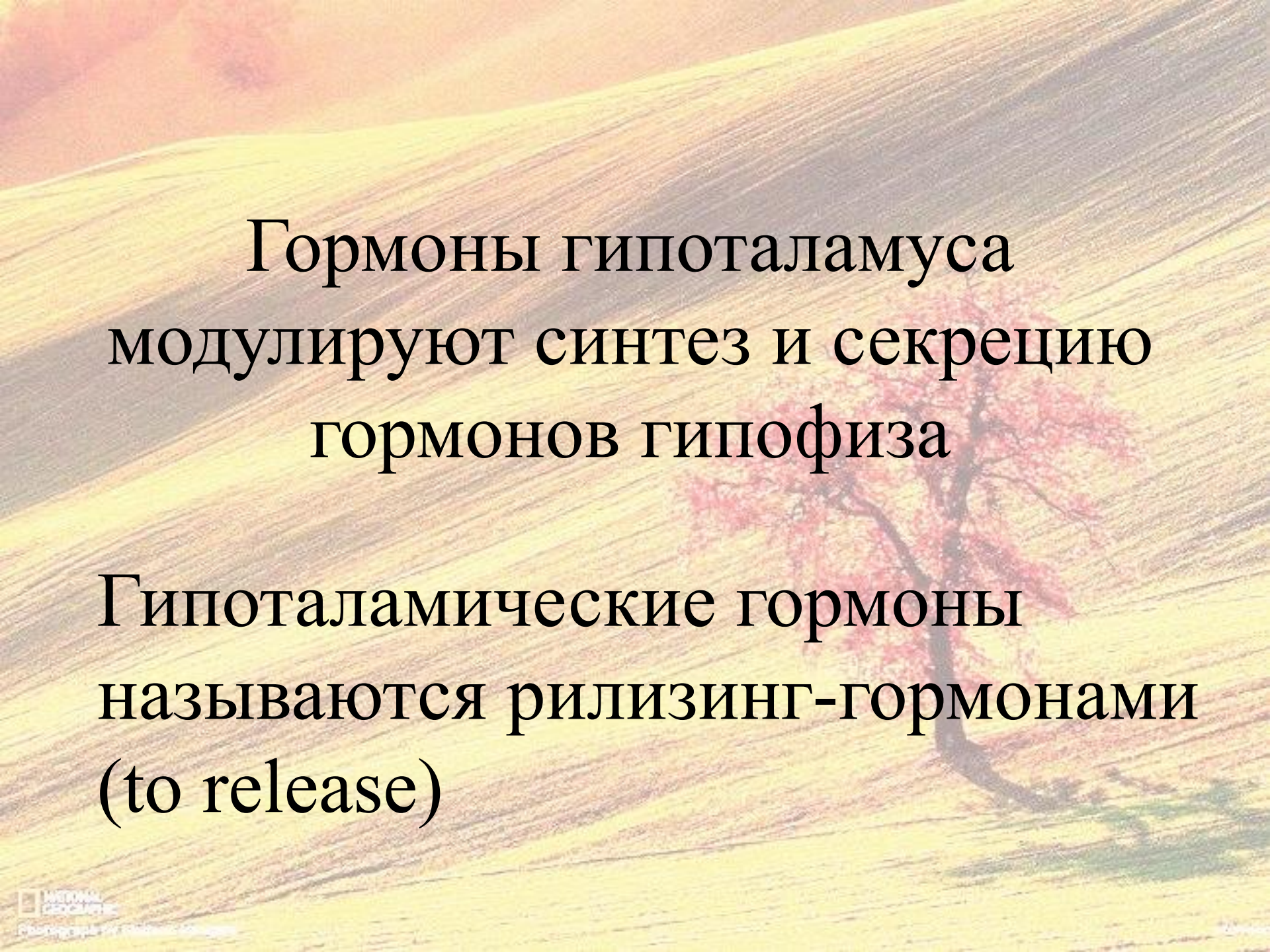
Основные гормоны и железы

Строение эндокринных систем ГГАС, ГГТ, ГГГ

- Гипоталамические гормоны
- Гормоны переднего гипофиза
- Гормоны периферических желёз

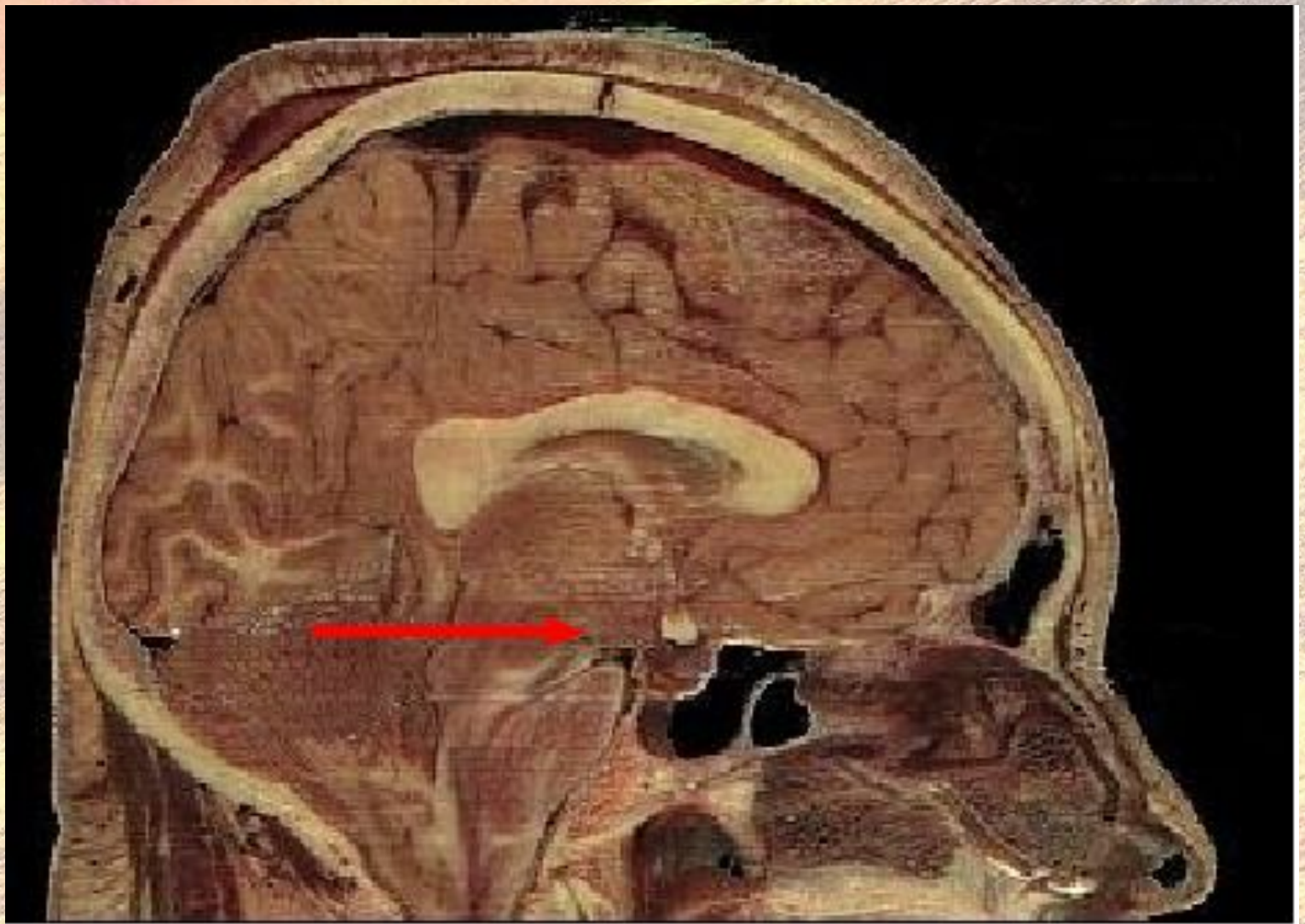


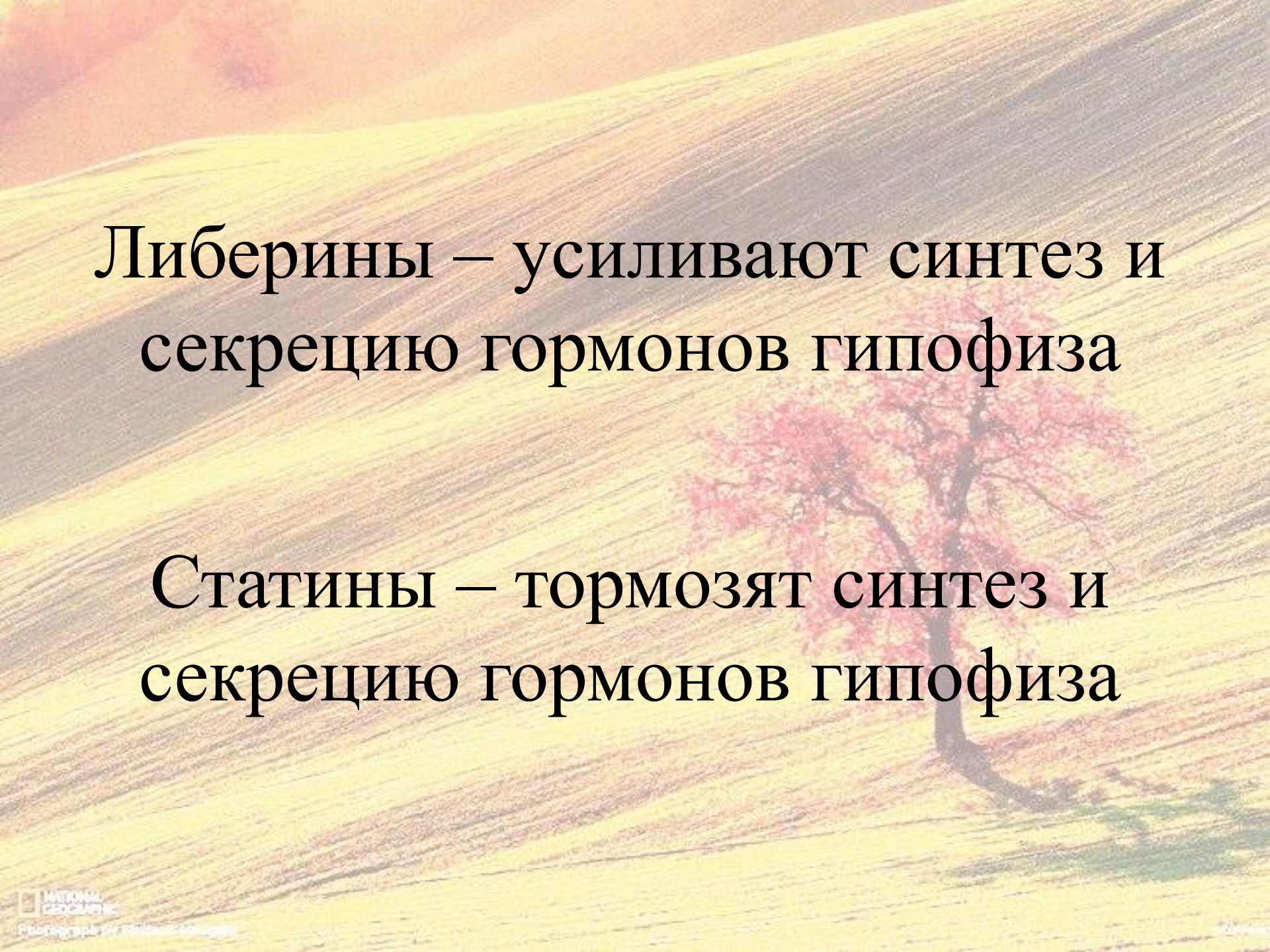




Гормоны гипоталамуса
модулируют синтез и секрецию
гормонов гипофиза

Гипоталамические гормоны
называются рилизинг-гормонами
(to release)



The background of the slide is a soft-focus landscape painting. It features rolling hills in shades of yellow, orange, and brown, suggesting a sunset or sunrise. A single tree with reddish-pink foliage stands on the right side of the frame. The overall style is impressionistic and serene.

Либерины – усиливают синтез и
секрецию гормонов гипофиза

Статины – тормозят синтез и
секрецию гормонов гипофиза

либерины

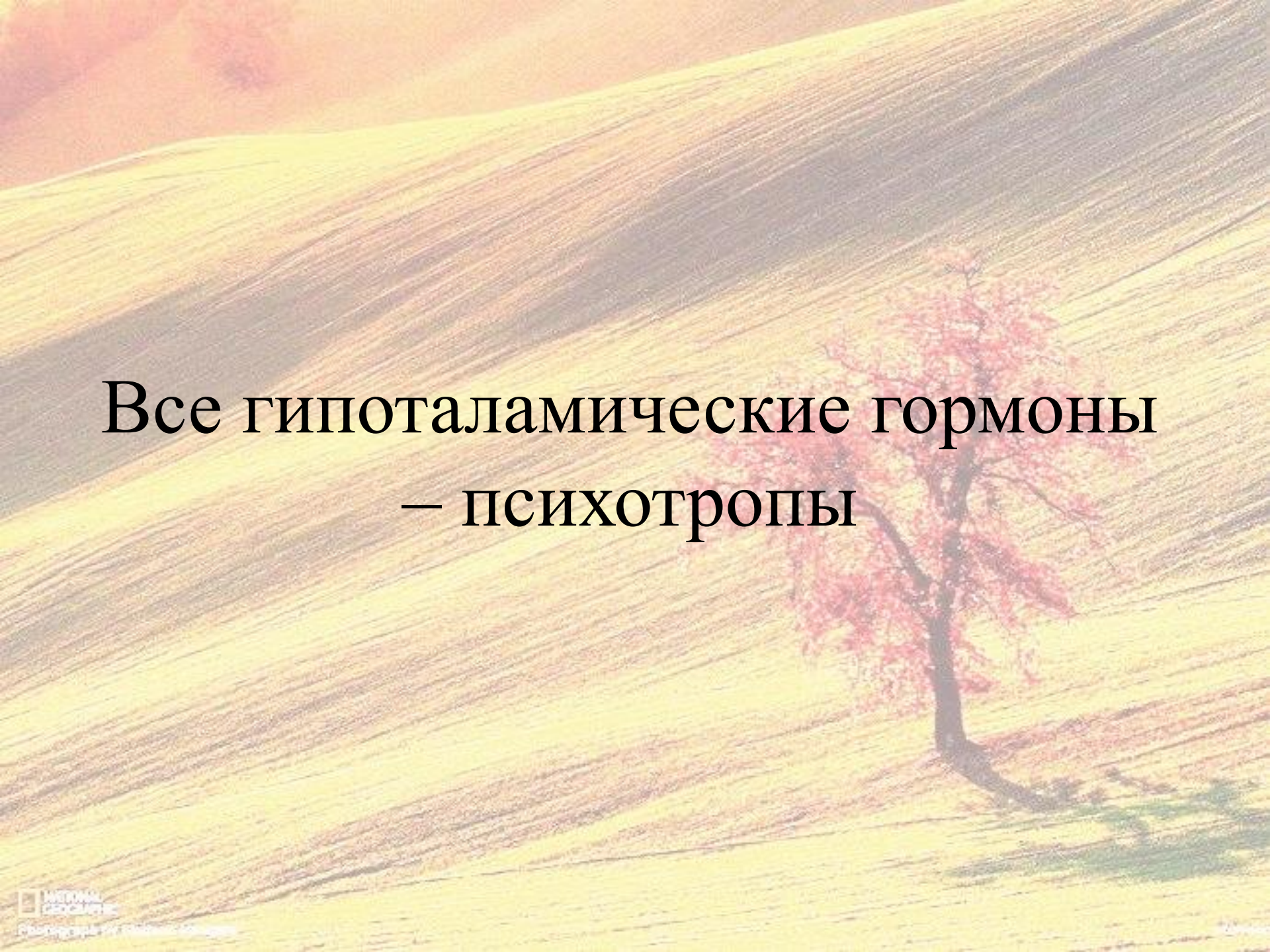
- ❖ Кортиколиберин или кортикотропин рилизинг гормон (КРГ)
- ❖ Тиреолиберин или тиреотропин рилизинг гормон (ТРГ)
- ❖ Гонадолиберин или лютеинизирующий гормон-рилизинг гормон (ЛГ-РГ)
- ❖ Пролактолиберин
- ❖ Меланолиберин
- ❖ Соматолиберин

Психотропные функции некоторых рилизинг-гормонов

- ❖ КРГ – анксиогенный гормон (индуцирует тревогу)
- ❖ ТРГ – анксиолитик
- ❖ ЛГ-РГ – антидепрессант
- ❖ Пролактолиберин – анксиогенный (?), тормозит пищевое поведение

статины

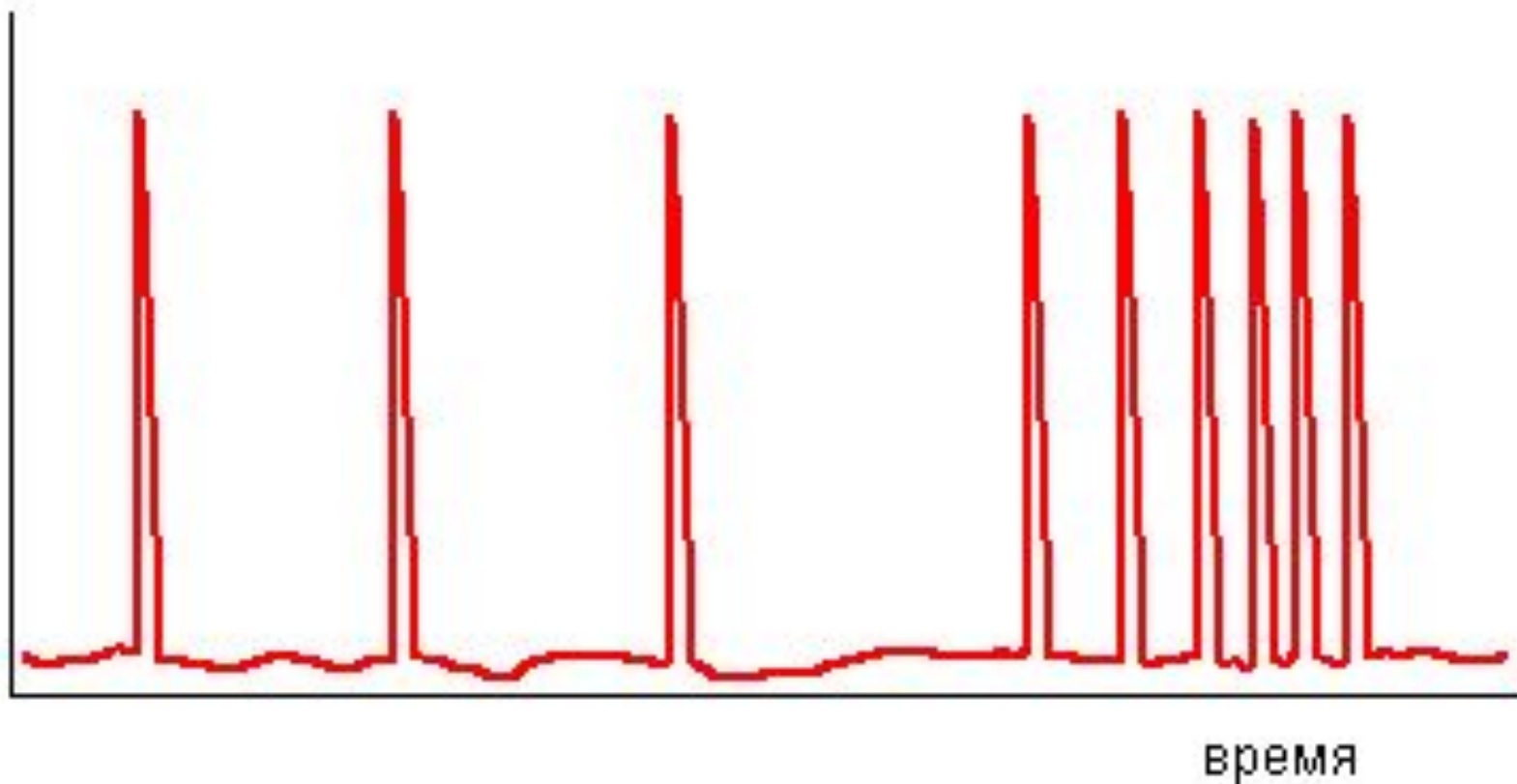
- Соматостатин (подавляет секрецию
- гипоталамусом СРГ и секрецию передней долей гипофиза соматотропного гормона
- Пролактостатин
- Меланостатин



Все гипоталамические гормоны — психотропы

Пульсирующая секреция гипоталамических гормонов

Количество секретируемого гипоталамического гормона



Тропные гормоны переднего гипофиза усиливают синтез и секрецию гормонов периферических желёз

- Кортикотропин или
адренокортикотропный гормон (АКТГ)
- Тиреотропин или тиреотропный
гормон (ТТГ)
- Гонадотропины:
лютеинизирующий гормон (ЛГ)
фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)

Психотропные функции гормонов переднего гипофиза

- АКТГ – усиливает память
- Эндорфины – индуцируют анальгезию и эйфорию

Вазопрессин и Окситоцин

Синтез вазопрессина и
окситоцина — в гипоталамусе,
секреция — в заднем гипофизе

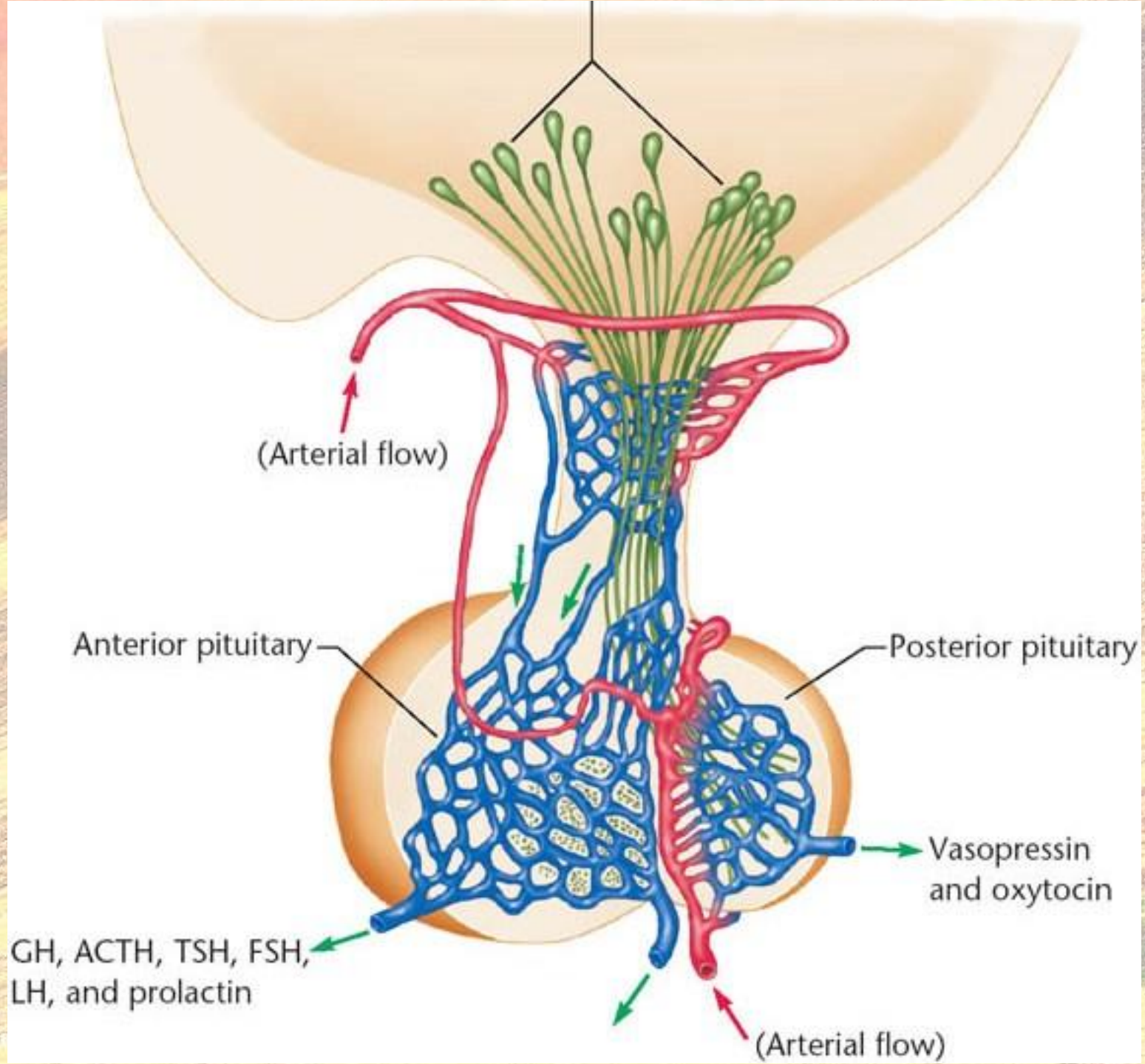
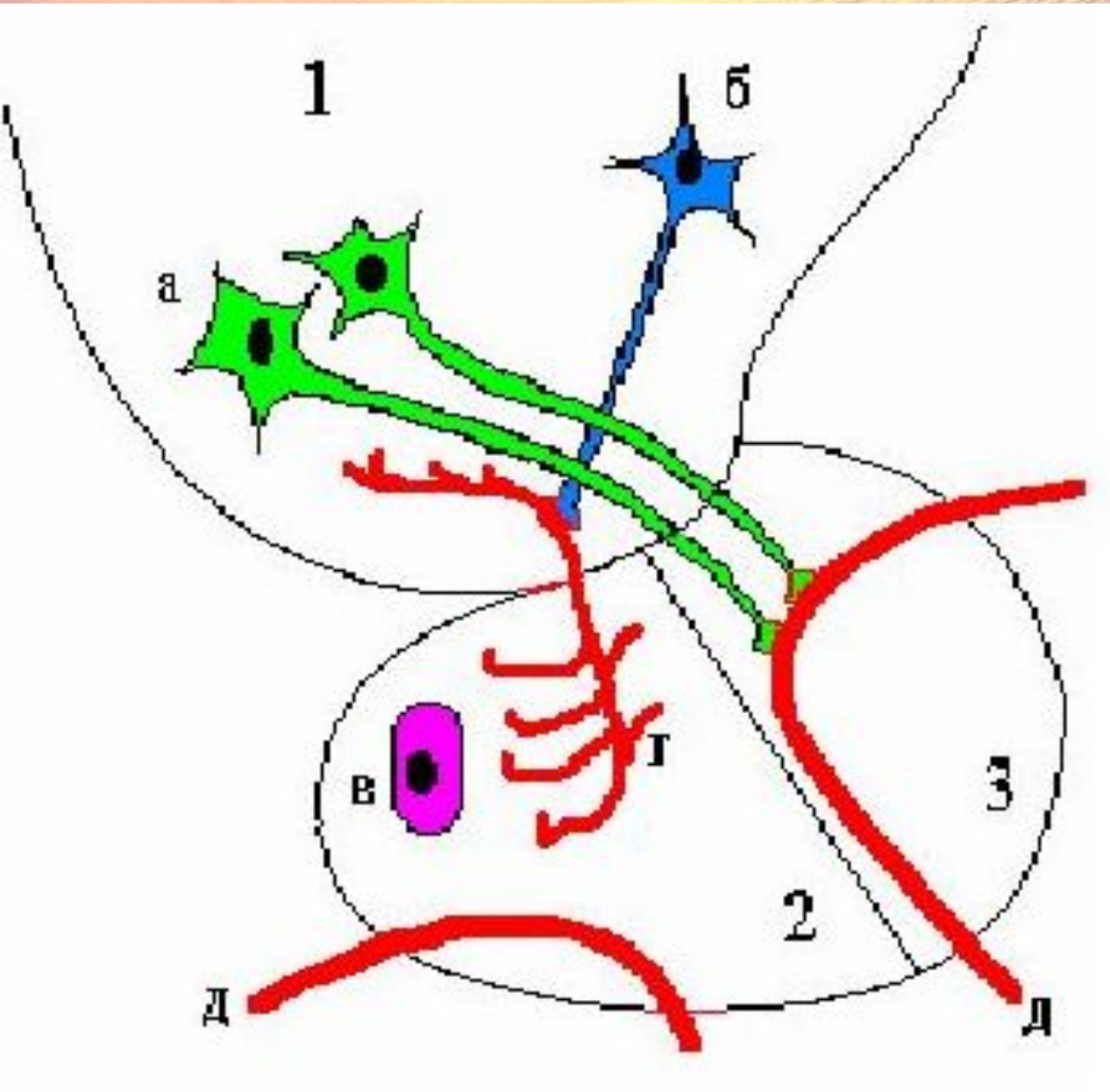
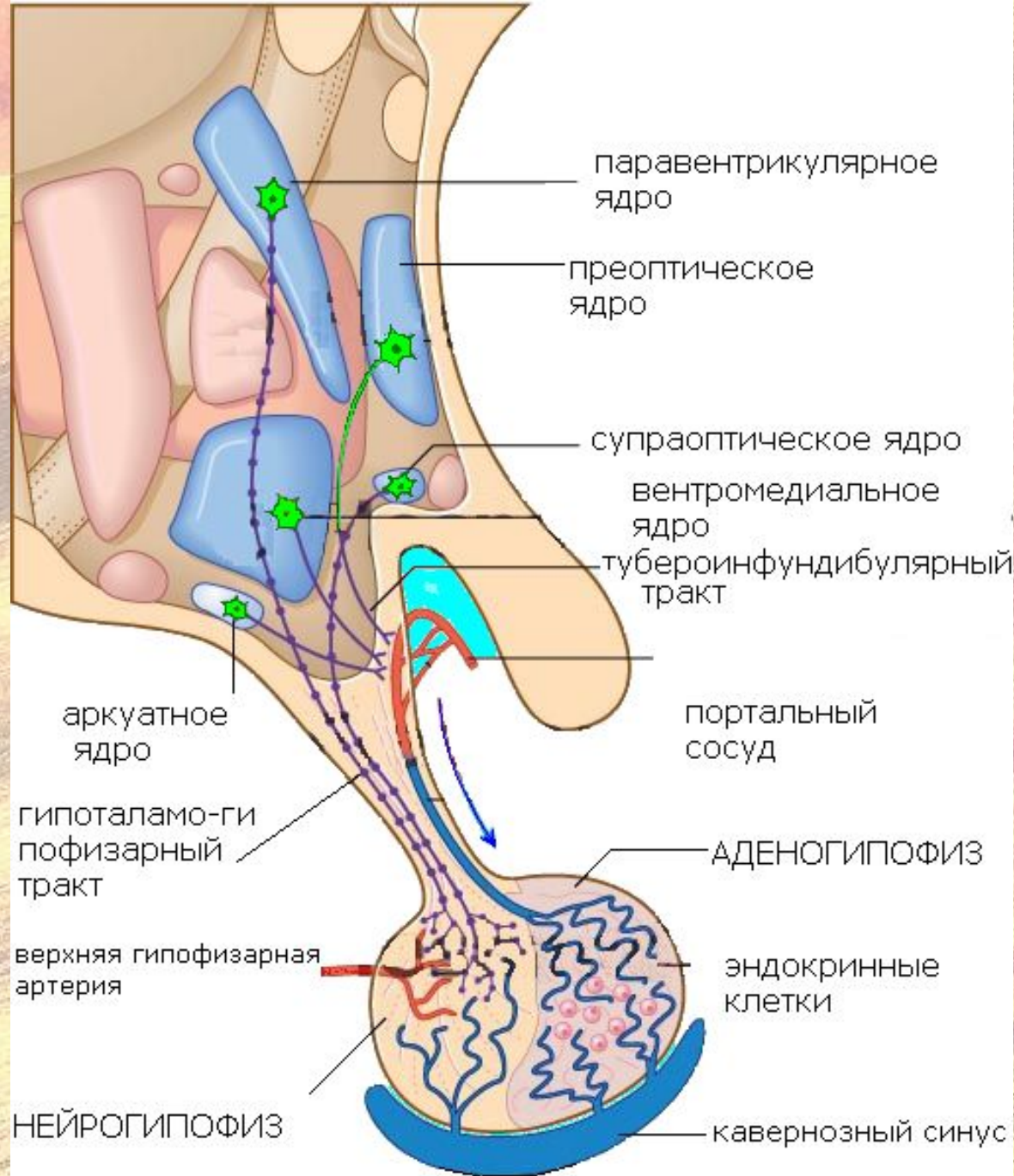
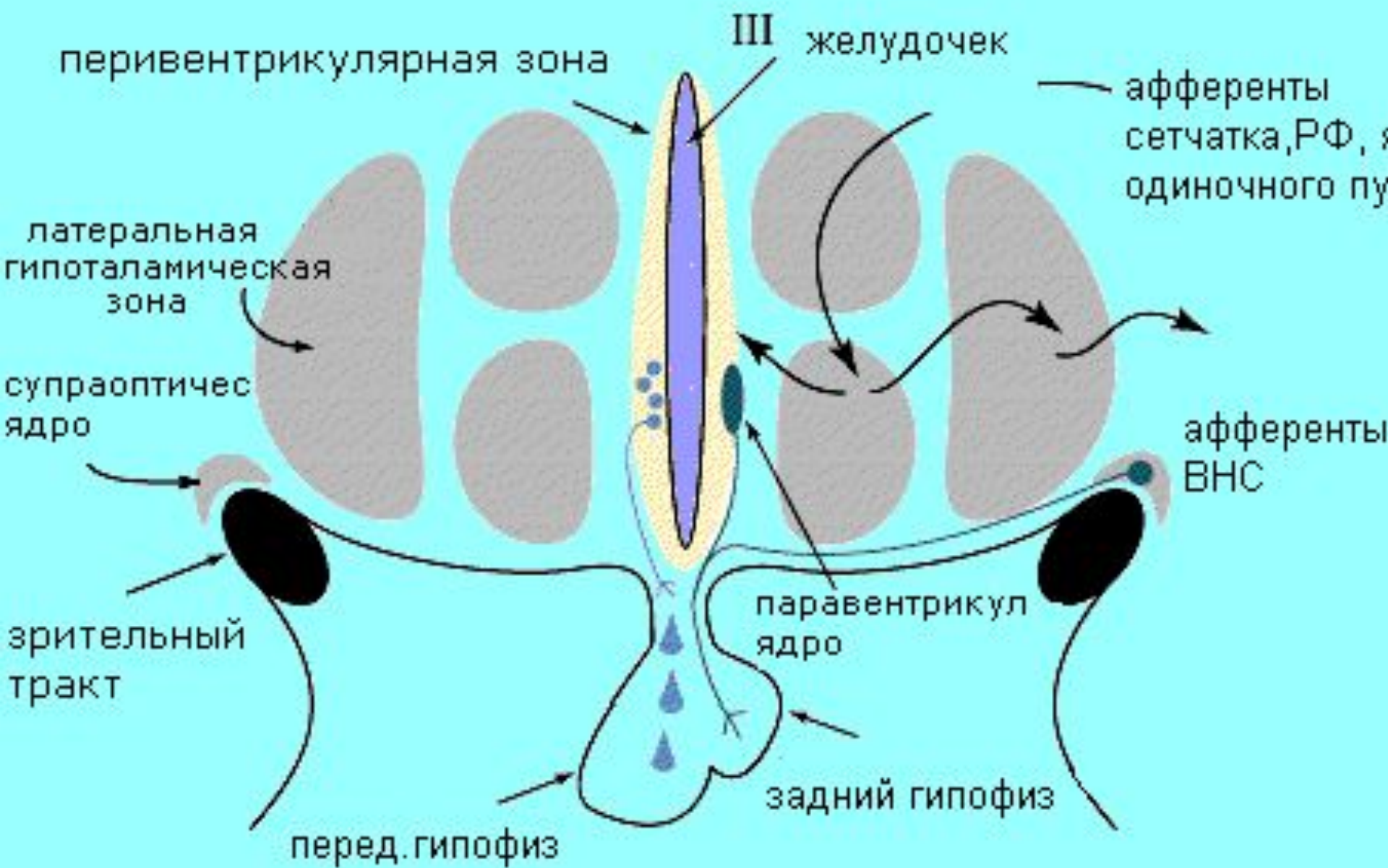


Схема гипоталамо-гипофизарной системы



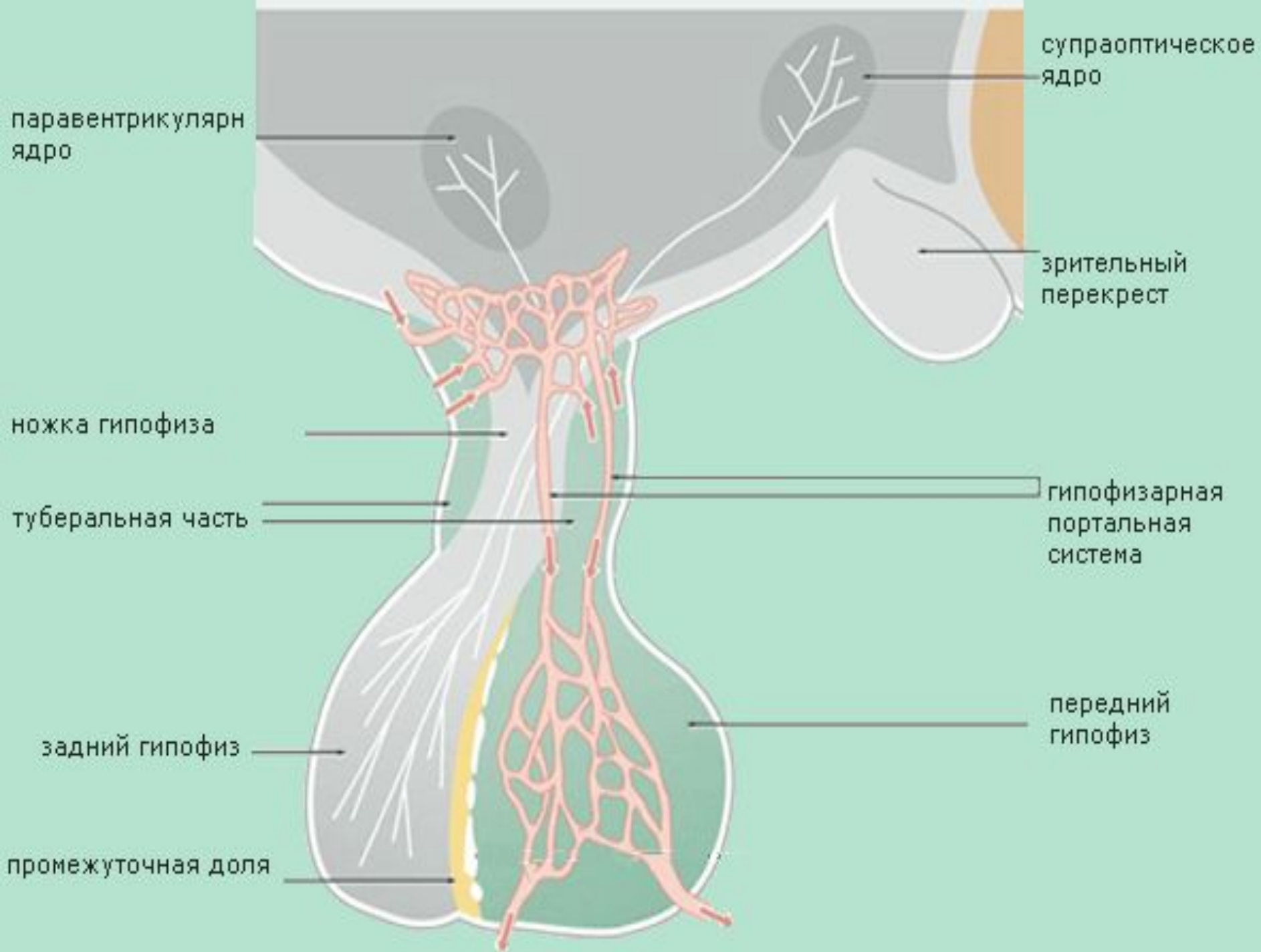
- 1 – гипоталамус
- 2 – передний гипофиз
- 3 – задний гипофиз
- а – крупноклеточный нейрон
- б – мелкоклеточный нейрон
- в – клетка переднего гипофиза
- г – портальная сосудистая система
- д – системный кровоток





Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система

- Гипоталамус
- Гипофиз
- Кора надпочечников
- Кортиколиберин или кортикотропин-рилизинг гормон (КРГ)
- Адrenокортикотропный гормон (АКТГ)
- Кортизол – увеличивает транспорт глюкозы в ЦНС

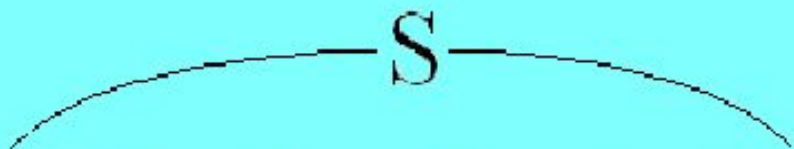


Окситоцин



Цис-Тир-Иле-Гли-Асн-Цис-Про-Лей-Гли- NH_2

Вазопрессин



Цис-Тир-Фен-Гли-Асн-Цис-Про-Арг-Гли- NH_2

Физиологические функции вазопрессина и окситоцина

- Вазопрессин (ВП), то же что антидиуретический гормон (АДГ) – задержка жидкости в организме
- Окситоцин (ОТ) – сокращение гладкой мускулатуры женской репродуктивной системы

Психотропные функции вазопрессина и окситоцина

Вазопрессин (ВП) –

- усиливает тревогу
- улучшает память
- усиливает «реакцию затаивания»
- участвует в организации социальных контактов

Окситоцин (ОТ) –

- ослабляет тревогу
- усиливает дружелюбие (аффилиацию)
- ослабляет память

В 1965 г. Давид де Вид, голландский физиолог, показал психотропную активность гормонов заднего гипофиза и назвал их «нейропептиды»

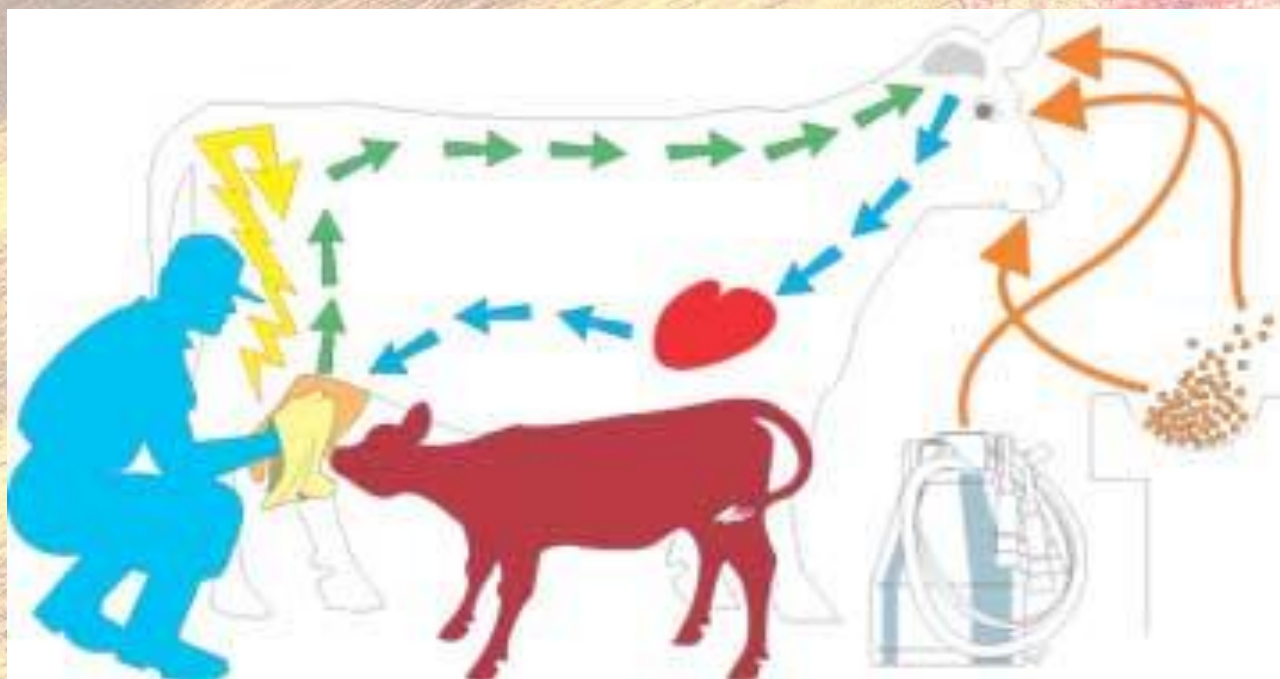
Все гипоталамические гормоны —
нейропептиды.

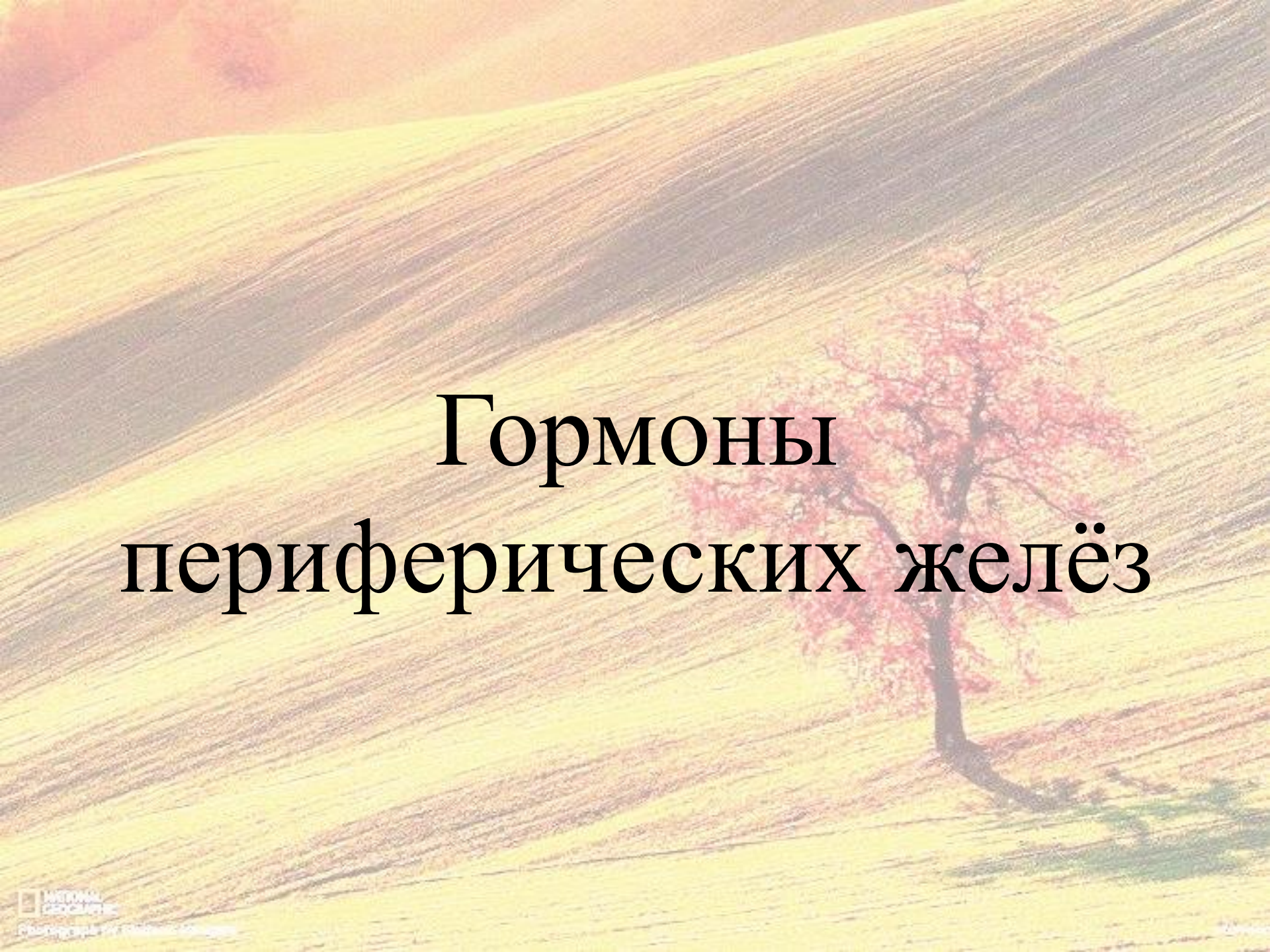
Все гипофизарные гормоны —
пептиды

Регуляция секреции вазопрессина и окситоцина

- Вазопрессин (ВП) – по уровню K^+ и Na^+ в крови, гипотонический сигнал – тормозной;
стресс
- Окситоцин (ОТ) – рефлекторное усиление;
стресс ?

Нейроэндокринный рефлекс





Гормоны периферических желёз

Инсулин

- место синтеза – эндокринная часть поджелудочной железы
- функция – утилизация глюкозы
- регуляция – по уровню глюкозы в крови, нервная
- Парасимпатическая часть (холинергические окончания блуждающего нерва) стимулирует ; симпатическая часть (активация $\alpha 2$ -адренорецепторов) подавляет выделение инсулина.

Инсулин

- увеличивает проницаемость плазматических мембран для глюкозы,
- активирует ключевые ферменты гликолиза, стимулирует образование в печени и мышцах из глюкозы гликогена,
- усиливает синтез жиров и белков.
- подавляет активность ферментов, расщепляющих гликоген и жиры.
- Т.е, помимо анаболического действия, обладает также и антикатаболическим эффектом.

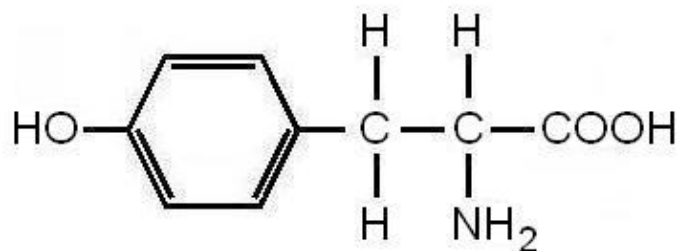


Психотропная функция инсулина
обусловлена его влиянием на
уровень глюкозы в крови

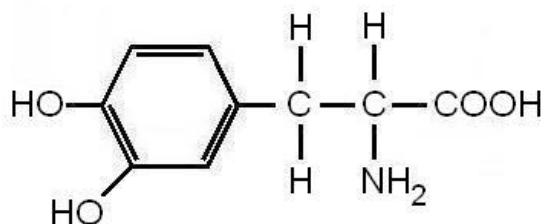
Адреналин

- место синтеза – мозговой слой надпочечников
- функция – подготовка организма к «реакции борьбы или бегства»;
жидкий *simpraticus*
- регуляция – симпатическая нервная система усиливает синтез и секрецию

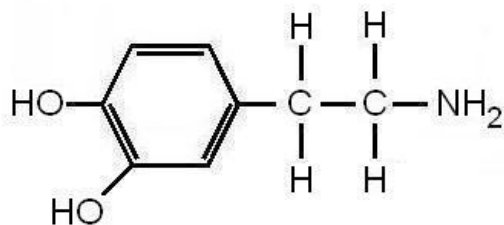
Тирозин



ДОФА

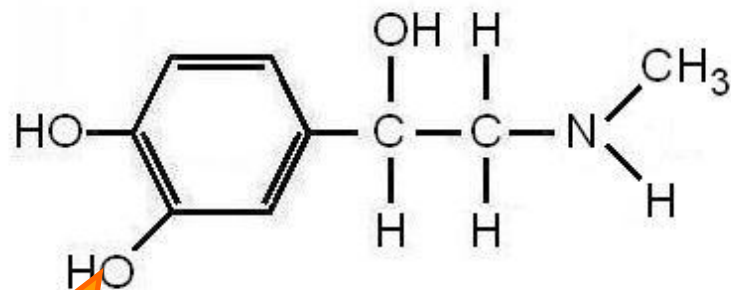


Дофамин

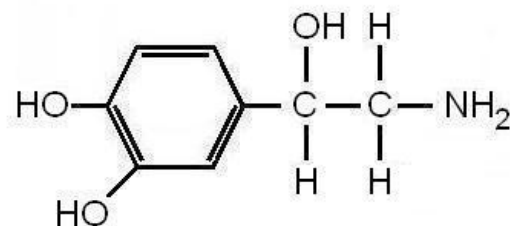


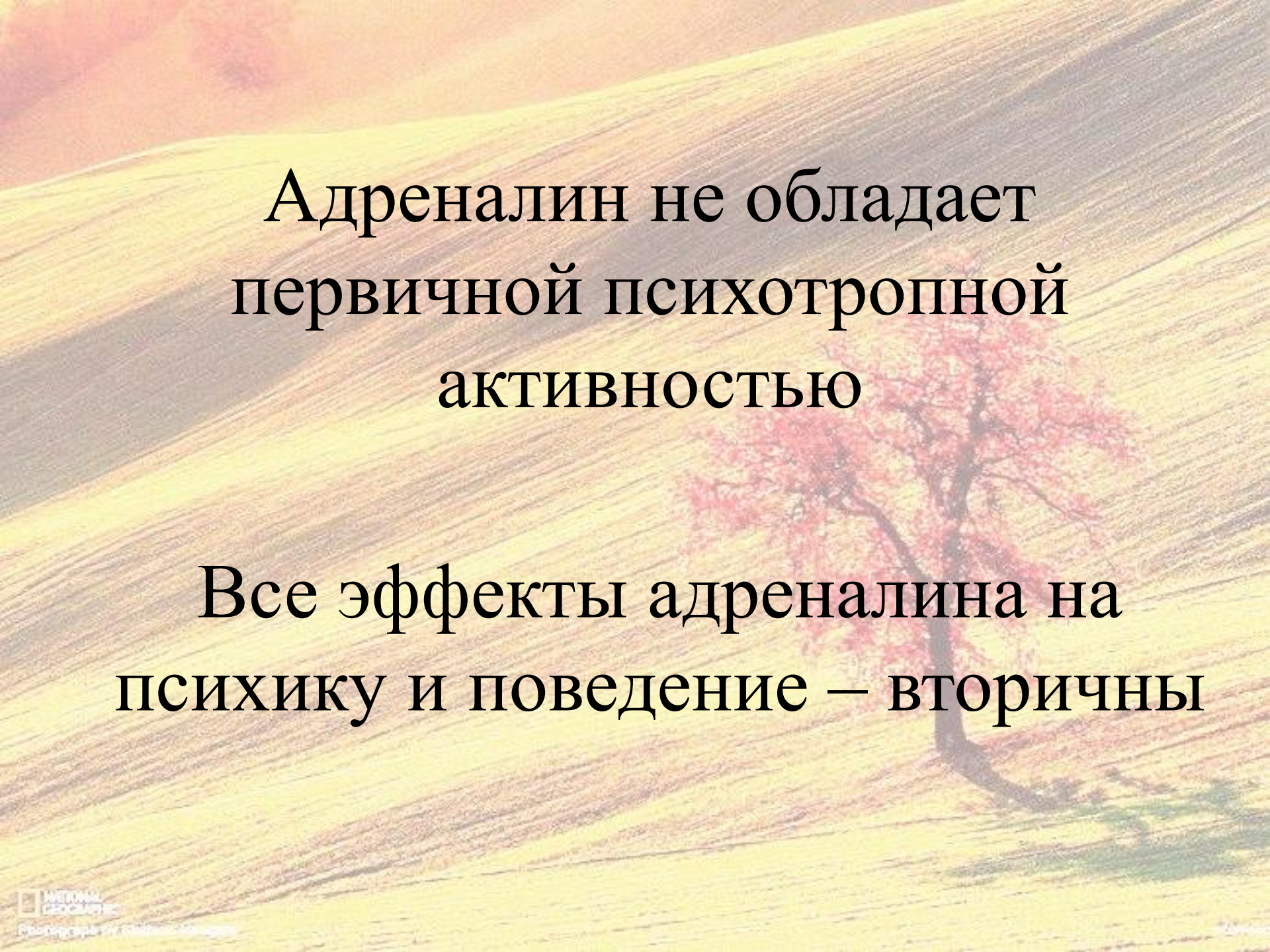
Адреналин –
производное аминокислоты

Адреналин



Норадреналин





Адреналин не обладает
первичной психотропной
активностью

Все эффекты адреналина на
психику и поведение — вторичны

Стероидные гормоны

- место синтеза – корковый слой надпочечников и гонады
- функции – разнообразные
- регуляция – соответствующими тропными гормонами (АКТГ и ЛГ)

Физиологические отличия пептидов от стероидов

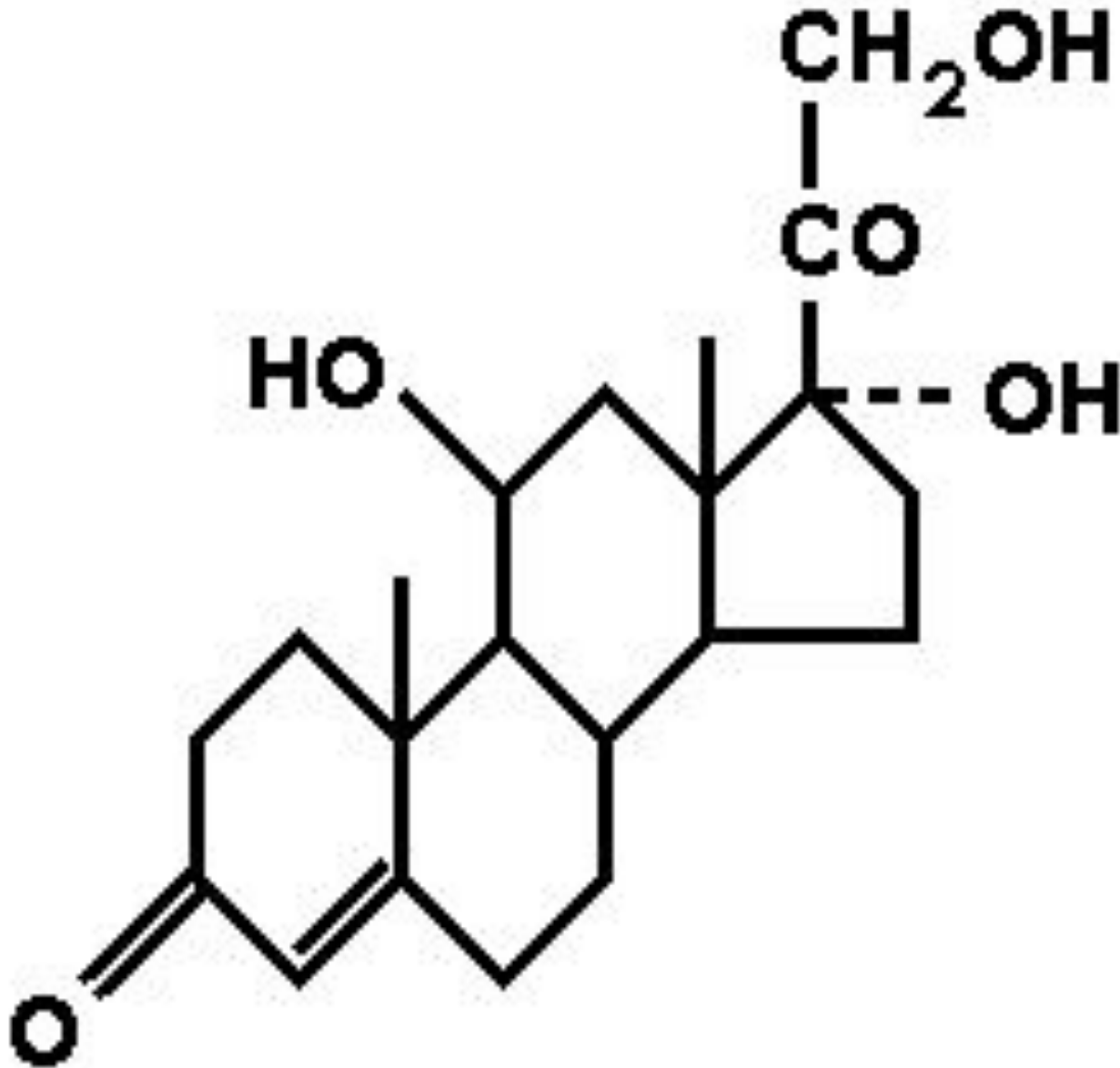
ПЕПТИДЫ

- Быстрая секреция (секунды)
- Быстрый распад (минуты)
- Избирательно проникают в ЦНС
- Разрушаются в ЖКТ

СТЕРОИДЫ

- Медленная секреция (минуты)
- Медленный распад (часы)
- Свободно проникают в ЦНС
- Всасываются в кровь в ЖКТ

глюкокортикоиды Кортизол



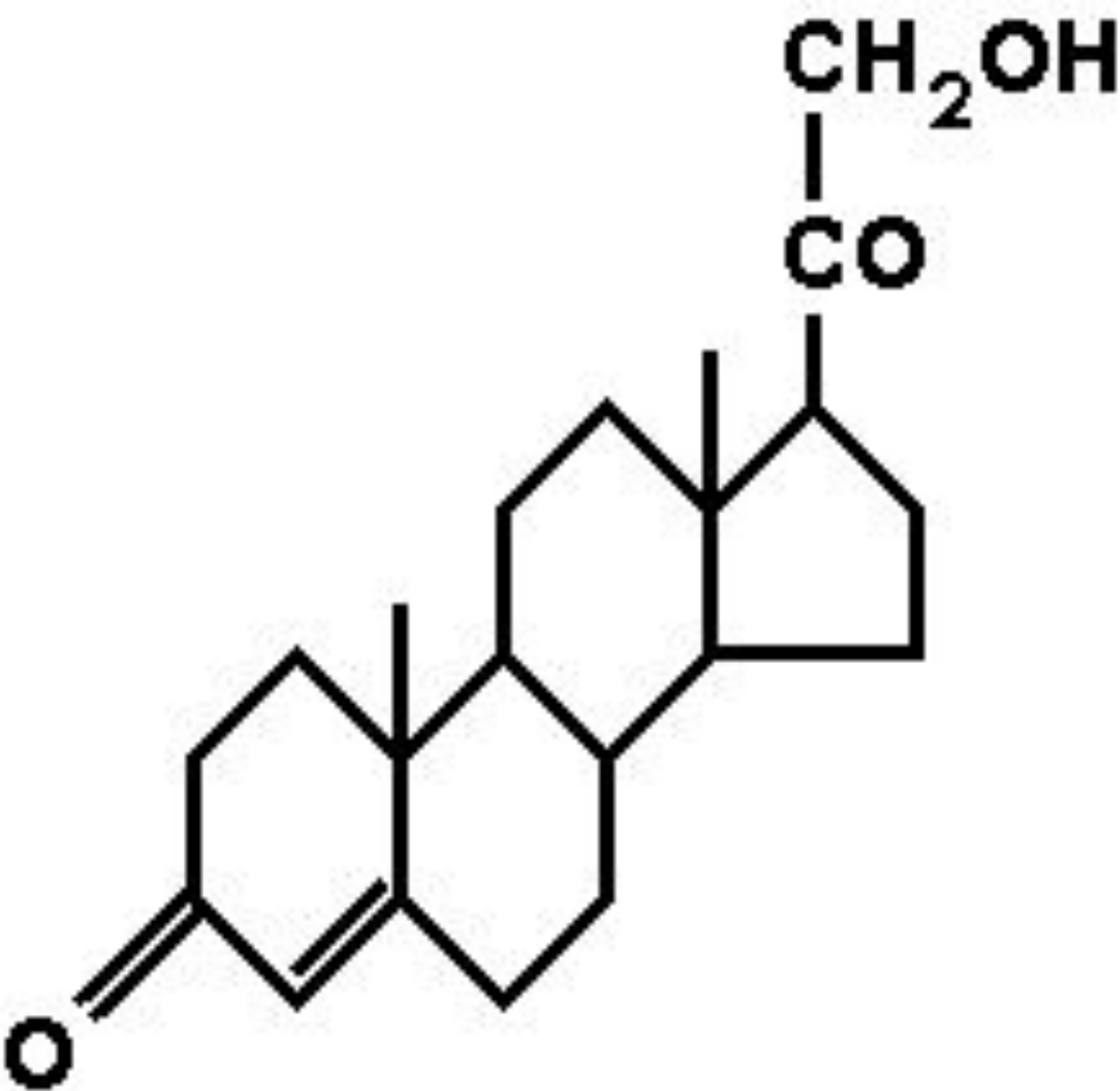
Глюкокортикоидные гормоны

- место синтеза — пучковая зона коры надпочечников
- функции — обмен глюкозы, усиление транспорта глюкозы в ЦНС; основной гормон стресса
- регуляция — АКТГ стимулирует синтез и секрецию. Иннервация надпочечников — ветвь брюшного сплетения и ветвей великого брюшного нерва и ветка от нижнего диафрагмального сплетения. ПС — неизвестно

Психотропные эффекты глюкокортикоидов

- связанные с усилением транспорта глюкозы в ЦНС
- обеспечивают реакцию затаивания

минералкортикоиды



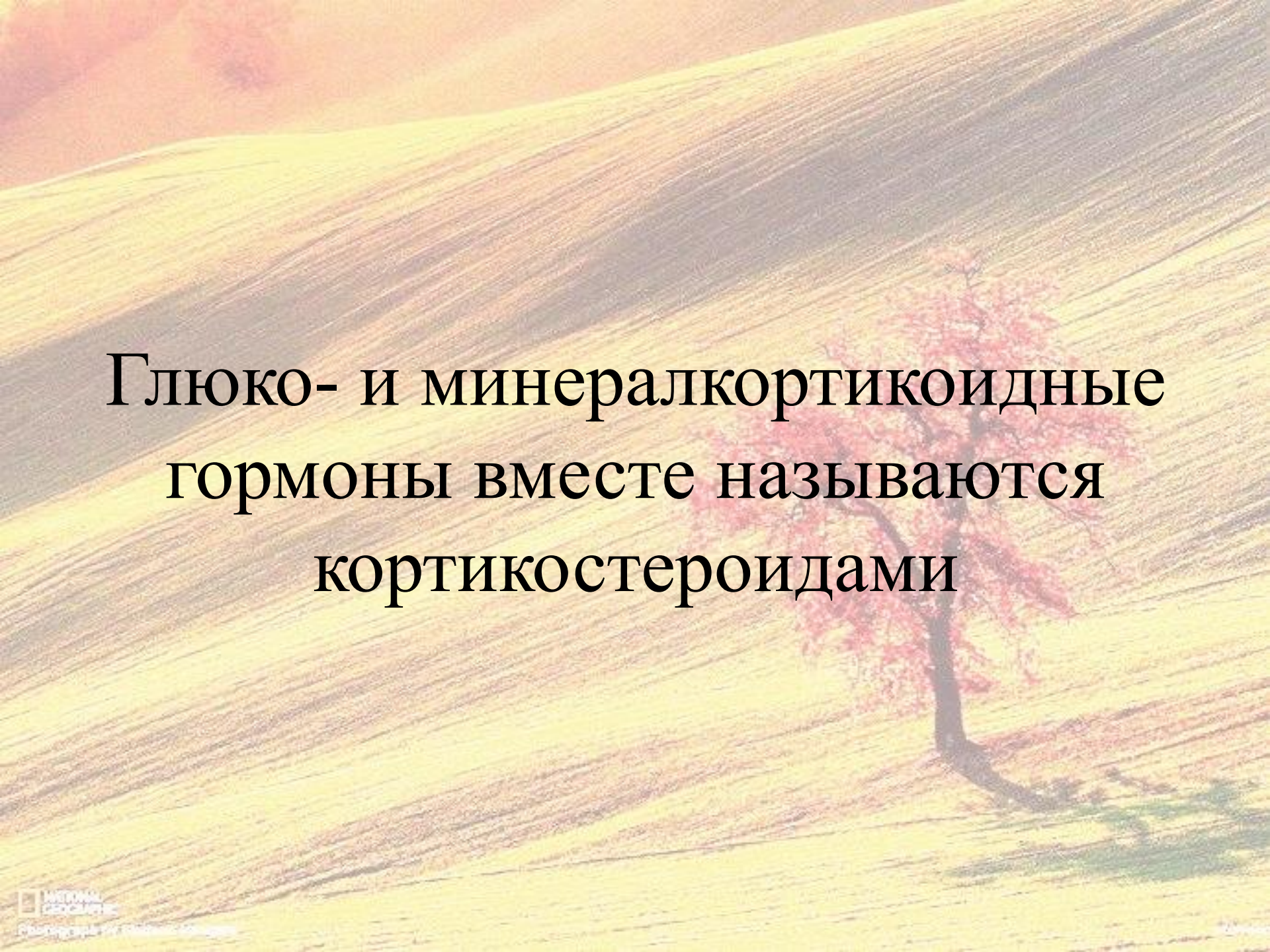
Дезокси-
кортико-
стерон
(ДОК)

Минералкортикоидные гормоны

- место синтеза — клубочковая зона коры надпочечников
- функции — регуляция водно-солевого обмена
- регуляция — АКТГ влияет слабо. Главная регуляция — по уровню K^+ и Na^+ в крови, гипертонический сигнал — тормозной. Нервная, как и ГК.

Психотропные эффекты минералкортикоидов

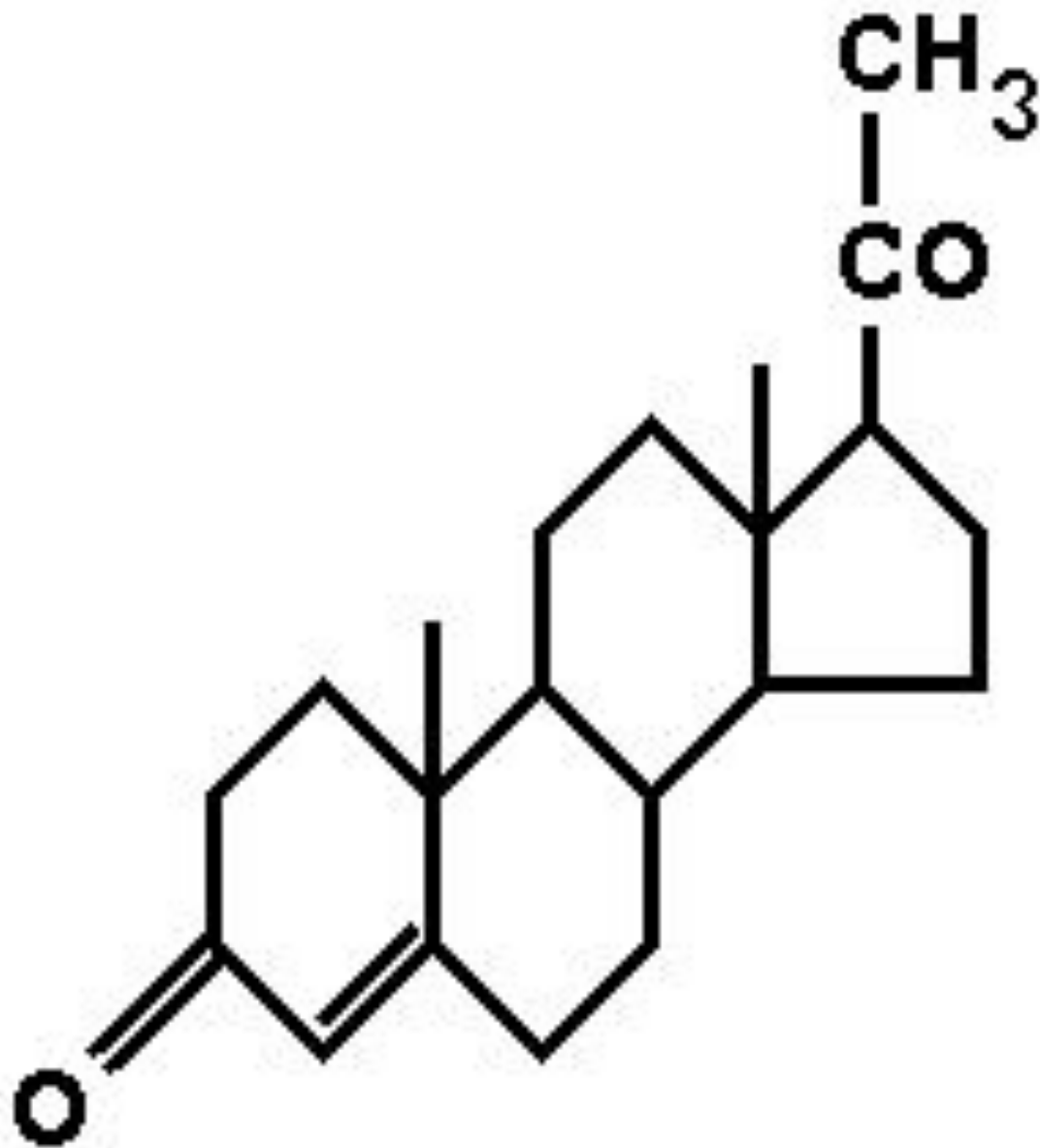
- Метаболиты ДОК –
анксиолитики
(ослабляют тревогу)



Глюко- и минералкортикоидные
гормоны вместе называются
кортикостероидами

прогестины

Прогестерон



Прогестерон

- место синтеза — сетчатая зона коры надпочечников, в женском организме — гонады
- функции — поддержание беременности
- регуляция — ЛГ

эффекты

- повышает активность липопротеинлипазы на эндотелии капилляров,
- увеличивает концентрацию инсулина в крови,
- подавляет реабсорбцию натрия в почках,
- ингибитор ферментов дыхательной цепи, что снижает катаболизм,
- ускоряет выведение азота из организма женщины.
- Патология

- расслабляет мышцы беременной матки,
- усиливает реакцию дыхательного центра на CO_2 , что снижает в крови парциальное давление CO_2 при беременности и в лютеиновую фазу цикла,
- обуславливает рост молочной железы при беременности,
- сразу после овуляции является хемоттактантом для сперматозоидов, движущихся по маточным трубам.

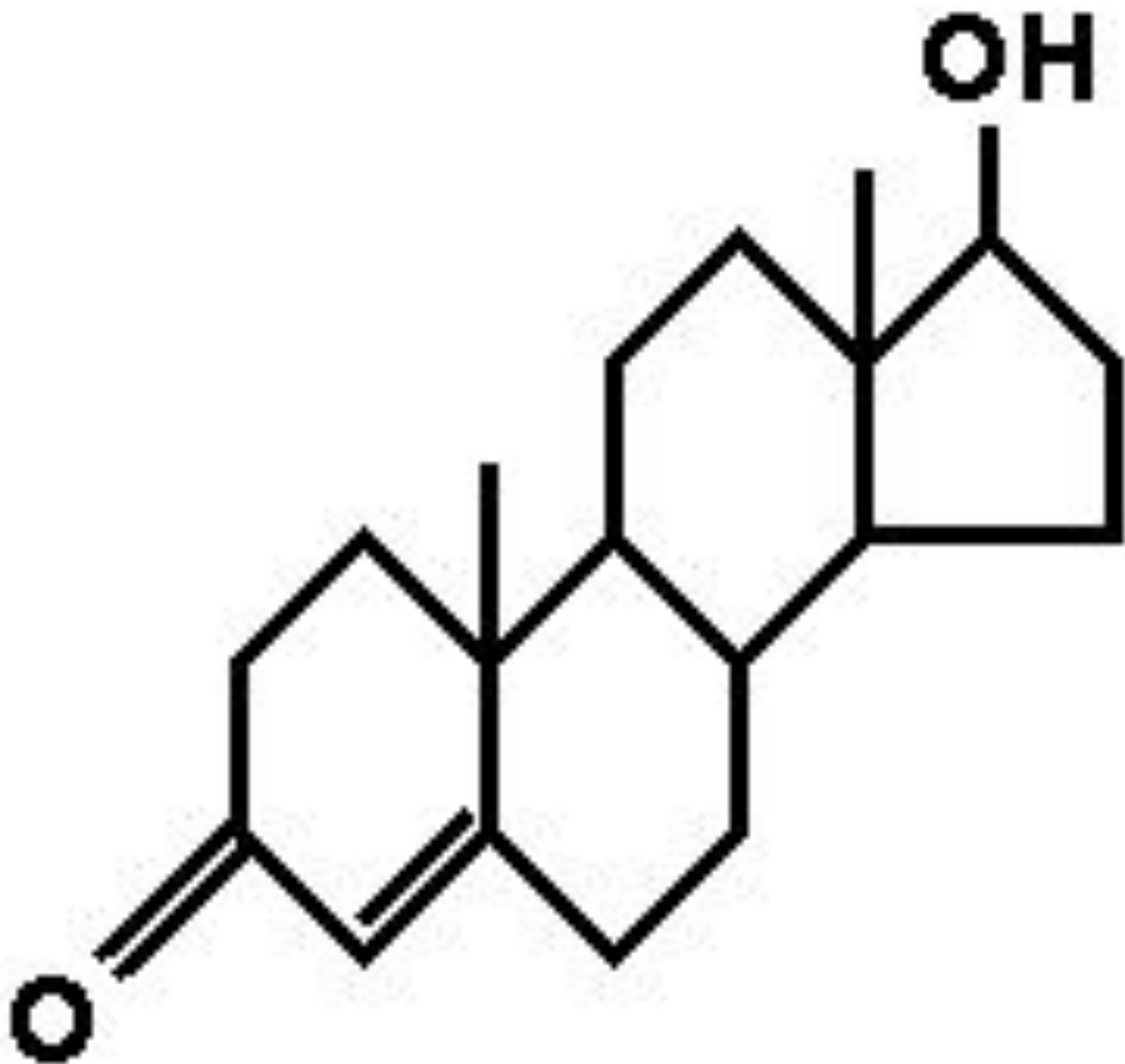
Психотропные эффекты прогестинов

- Метаболиты прогестерона –
анксиолитики
(ослабляют тревогу)

В высоких дозах анестетик

Андрогены

Тестостерон



Андрогены

- место синтеза — сетчатая зона коры надпочечников, в мужском организме — гонады
- функции — организация и обеспечение мужской репродуктивной функции
- регуляция — ЛГ

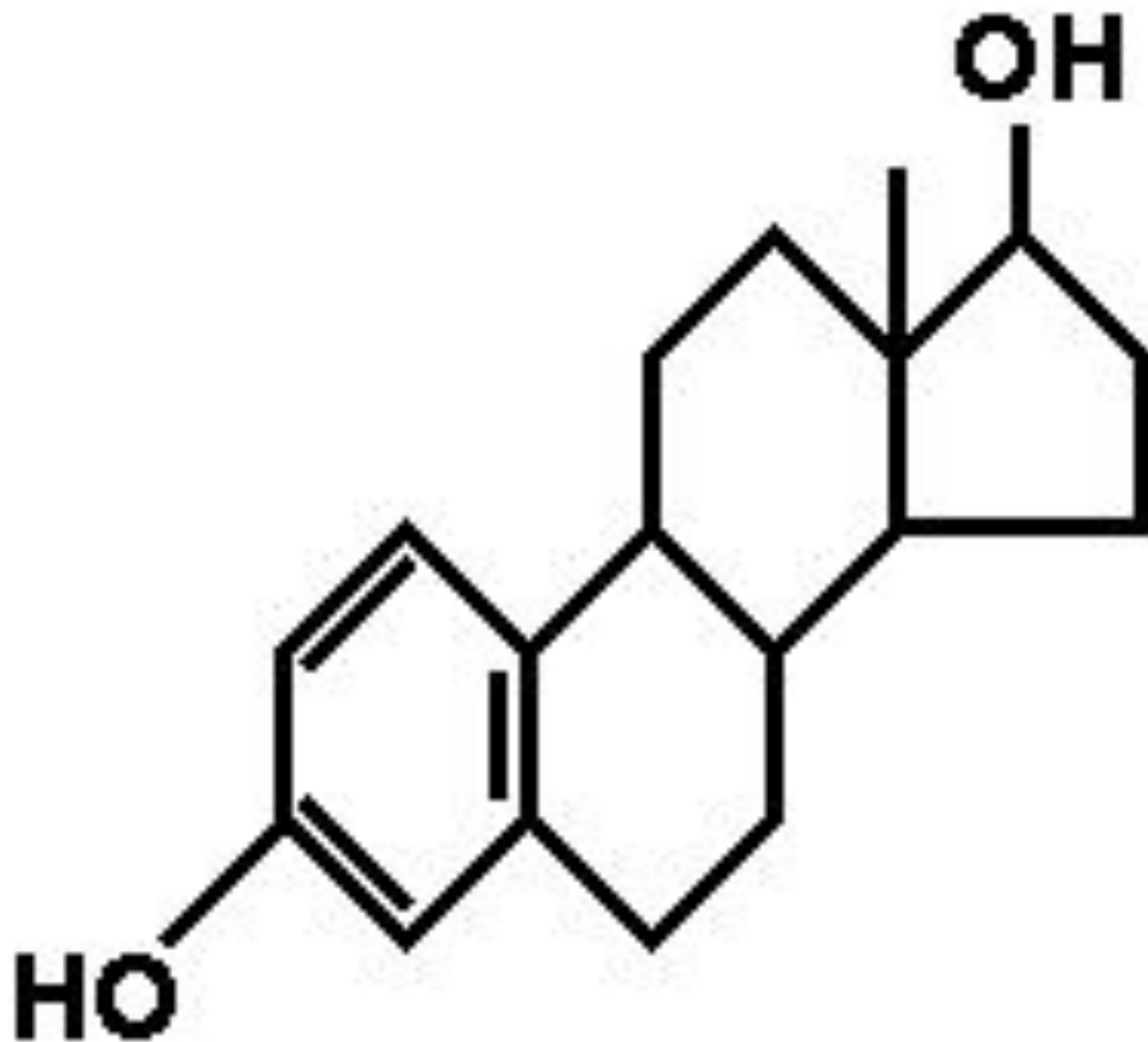
Биохимические эффекты

- задержка азота,
- активация синтеза белков, РНК, ДНК, липидов, полисахаридов большинства тканей.

- совместно с СТГ ускоряет рост кости в отрочестве с последующей остановкой роста и закрытием эпифизов,
- усиливает продукцию эритроцитов,
- обуславливает рост мышц,
- стимулирует сальные железы, что повышает жирность кожи и вызывает возникновение угрей (*acne vulgaris*).
Может наблюдаться у подростков обоего пола и у женщин в менопаузе,
- увеличивает общую пигментацию, снижение тембра голоса,
- определяет распределение жира,
- увеличивает сперматогенез и развитие предстательной железы,
- отвечают за сексуальное влечение (либидо) как у мужчин, так и у женщин.

эстрогены

Эстрадиол



Эстрогены

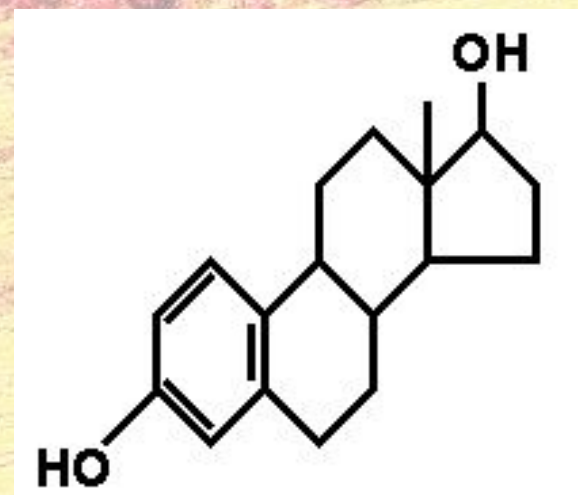
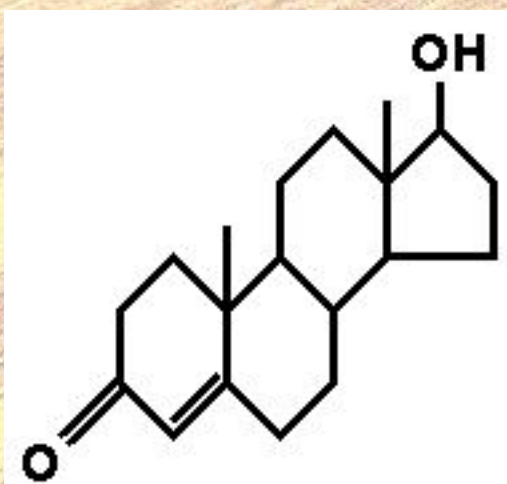
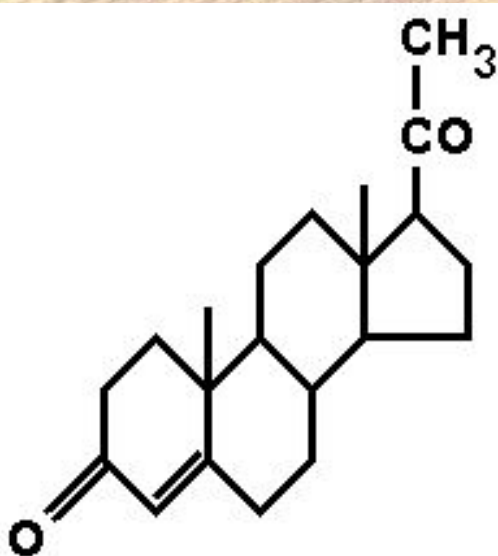
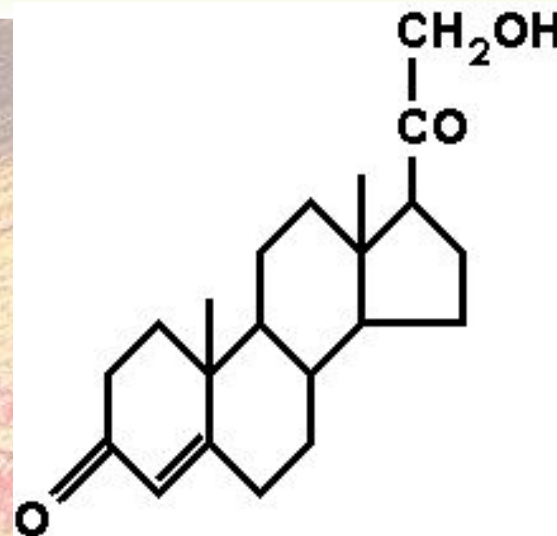
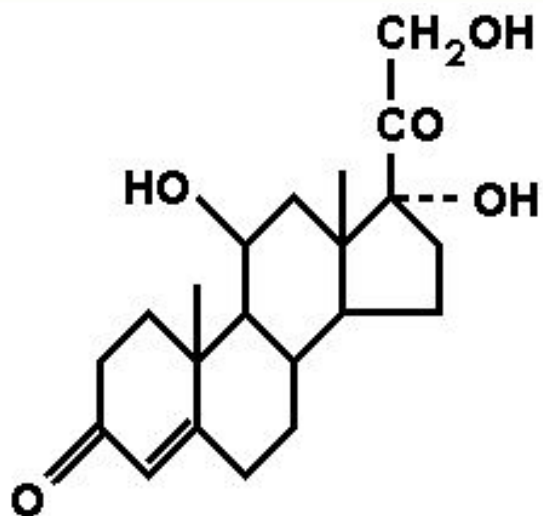
- место синтеза — сетчатая зона коры надпочечников, в женском организме — гонады
- функции — обеспечение женской репродуктивной функции
- регуляция — ЛГ

Психотропные эффекты эстрогенов

- Различны у М и Ж



При химическом сходстве пяти групп стероидов,
почти все они взаимные антагонисты

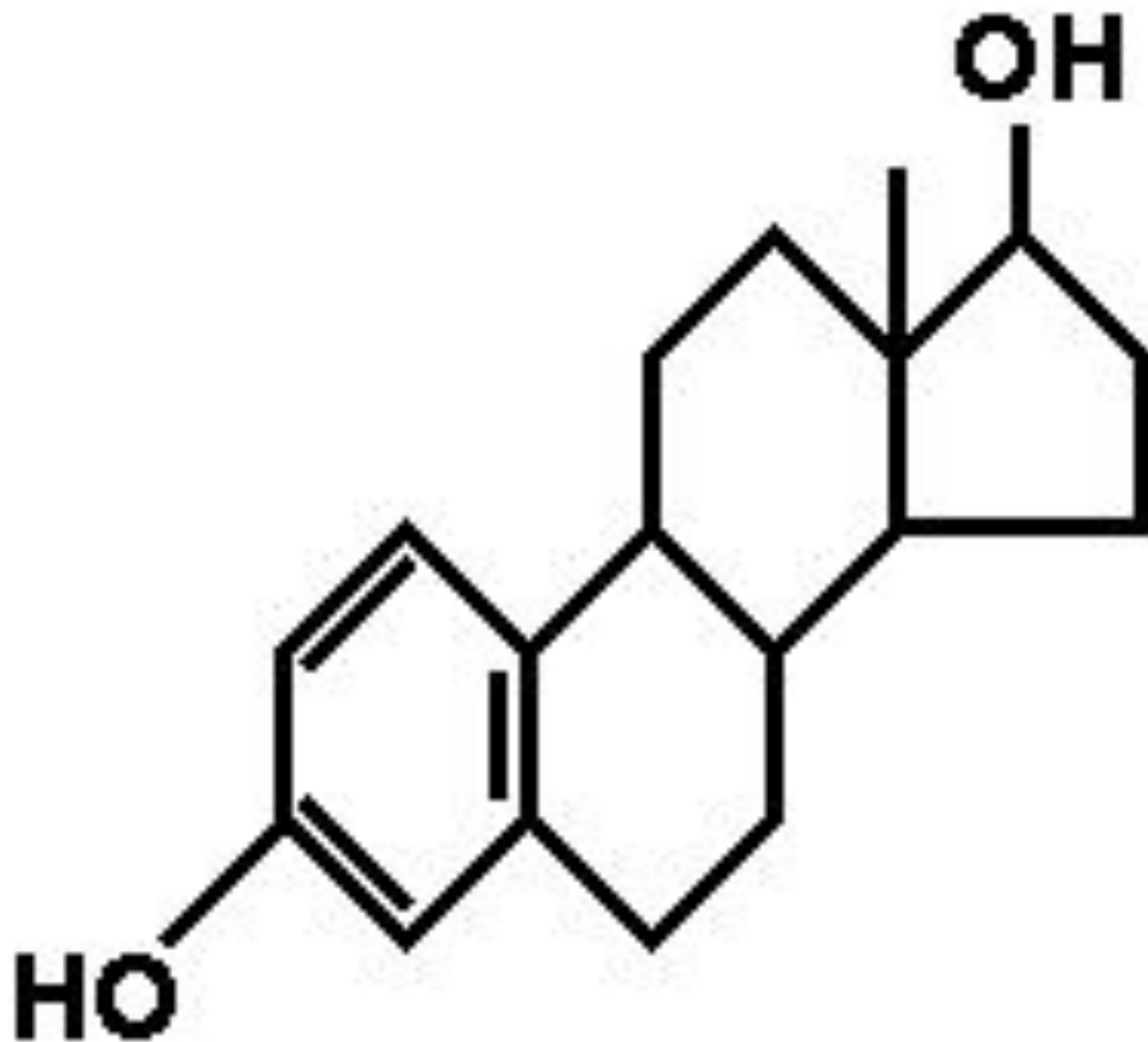


Холестерин



эстрогены

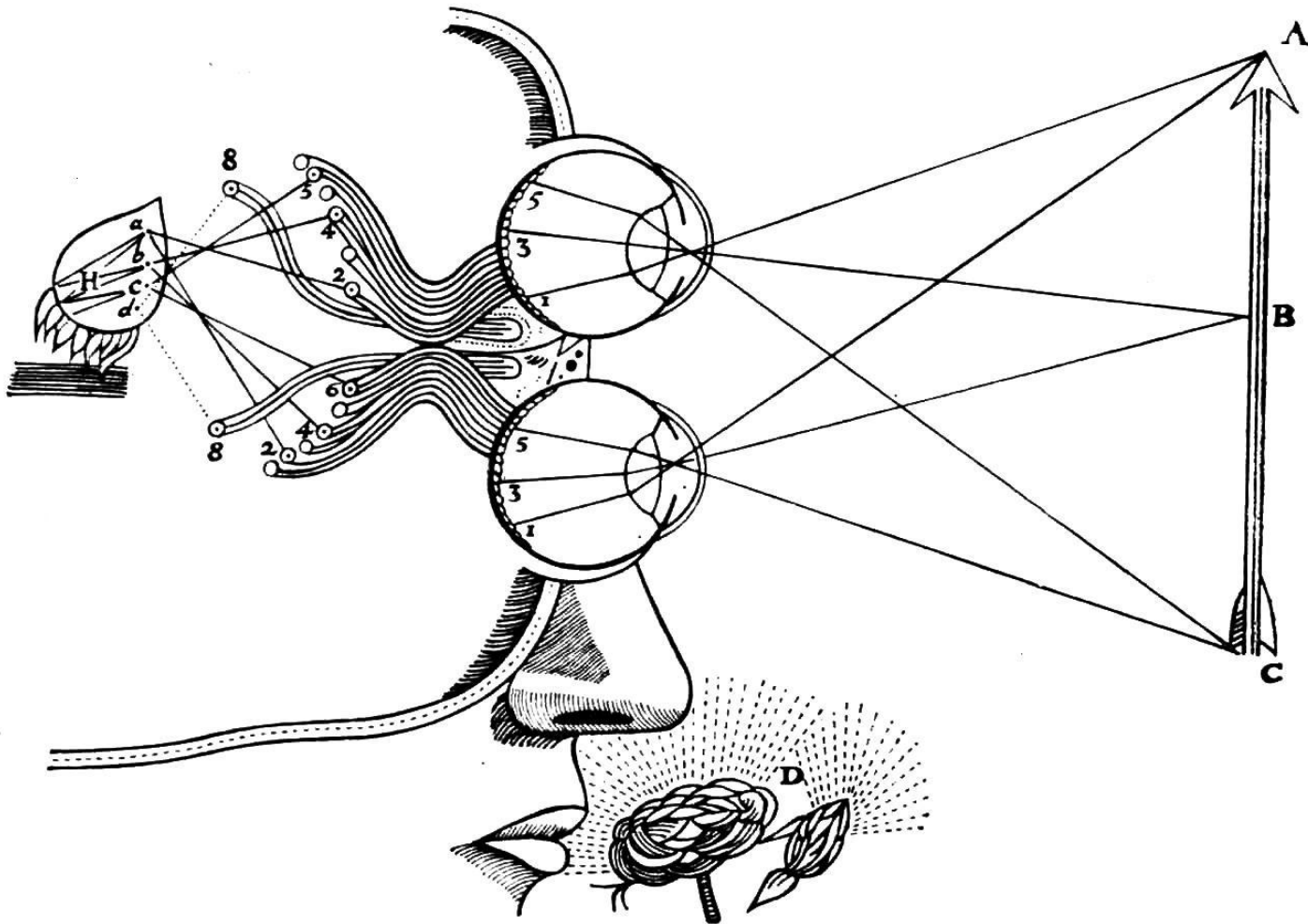
Эстрадиол



Фитоэстрогены – стероиды,
выделяемые из растений,
с биологической активностью
животных эстрогенов

«Ременс» –
препарат на основе фитоэстрогенов

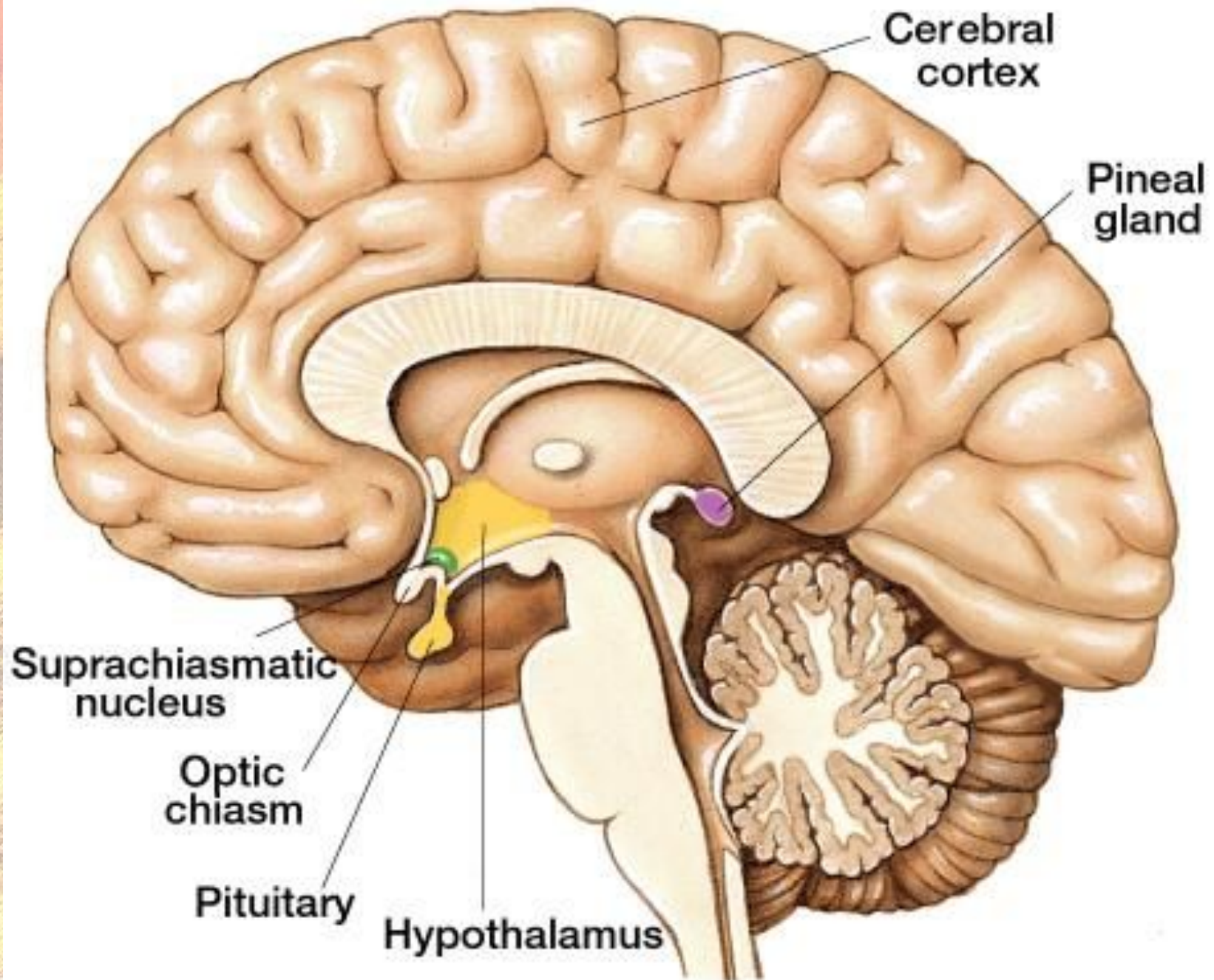
«Эпифиз – сидалище души» Рене Декарт



Мелатонин

- место синтеза – эпифиз
- функции – обеспечение суточных и годовых ритмов
- регуляция – темнота усиливает, свет уменьшает синтез и секрецию мелатонина

! Секретируется в СМЖ (ликвор)

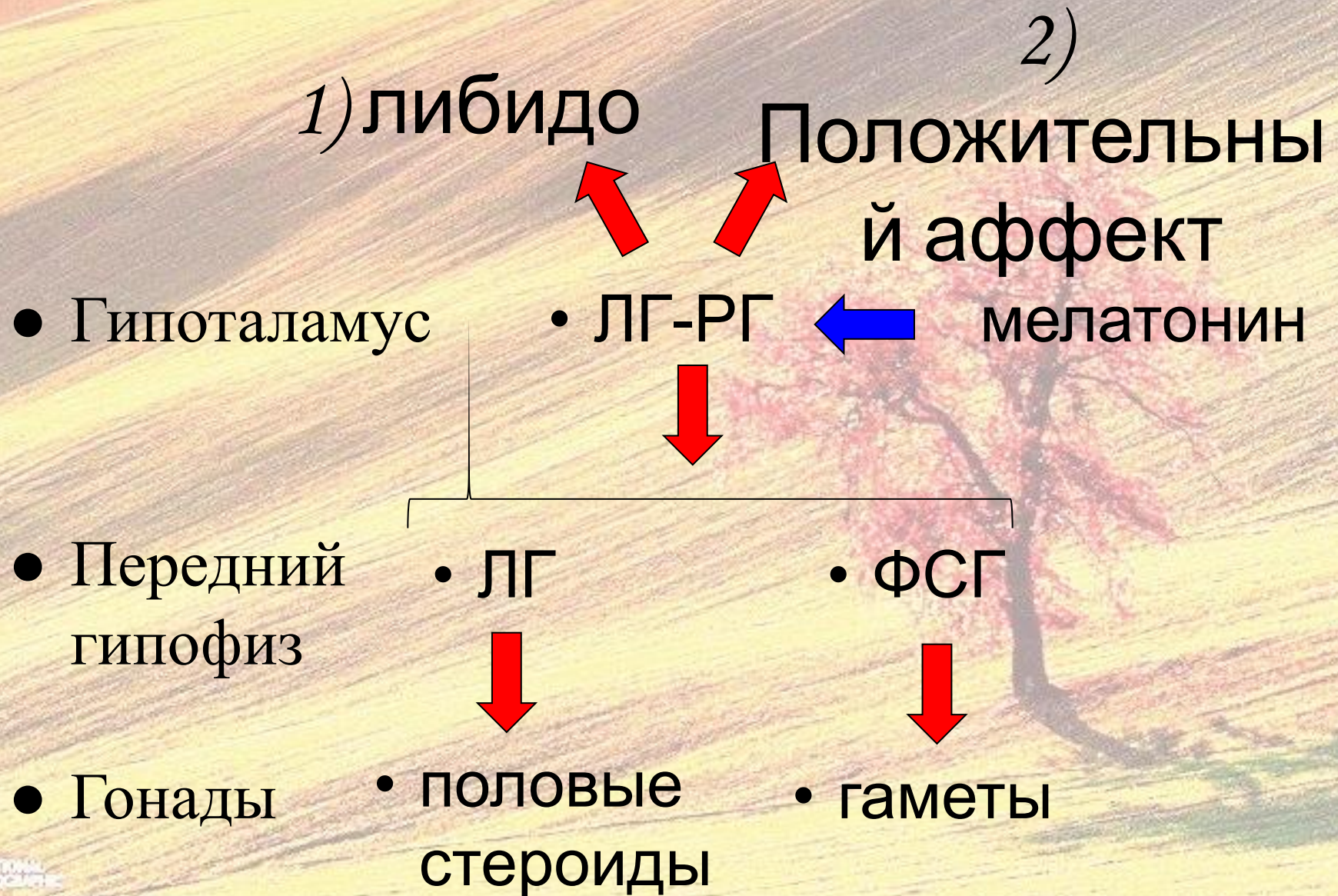


Психотропные эффекты мелатонина

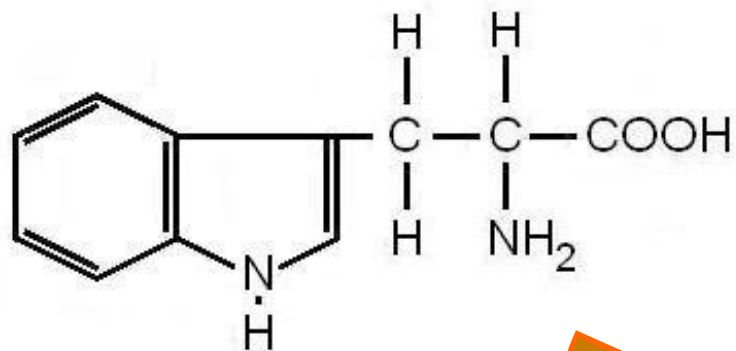
Тормозя синтез гонадолиберина (ЛГ-РГ) в гипоталамусе

- уменьшает либидо
- усиливает депрессию

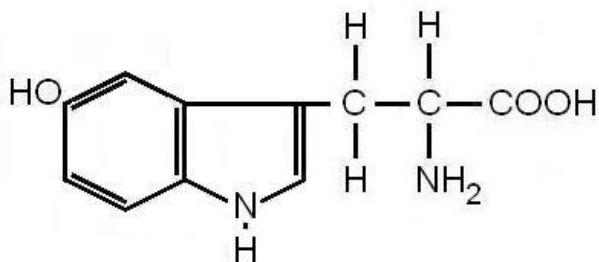
Гипоталамо-гипофизарно-гонадная система (ГГГС)



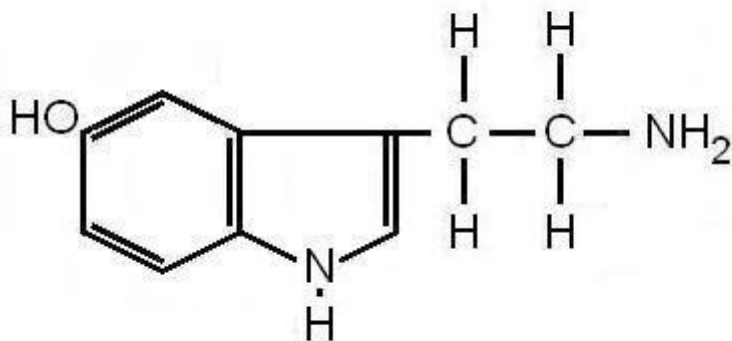
Триптофан



5-гидрокситриптофан

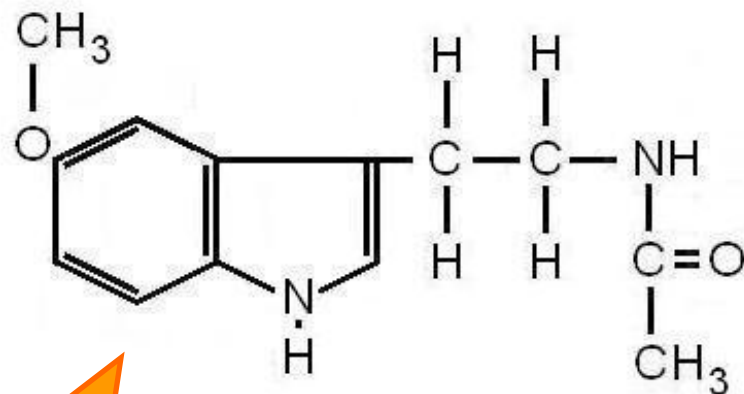


Серотонин

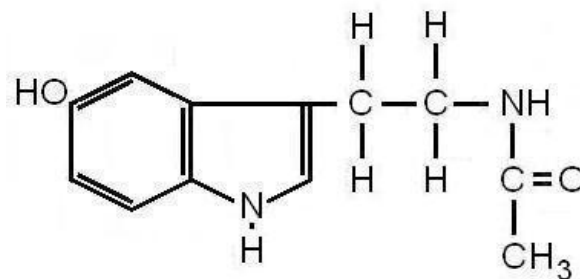


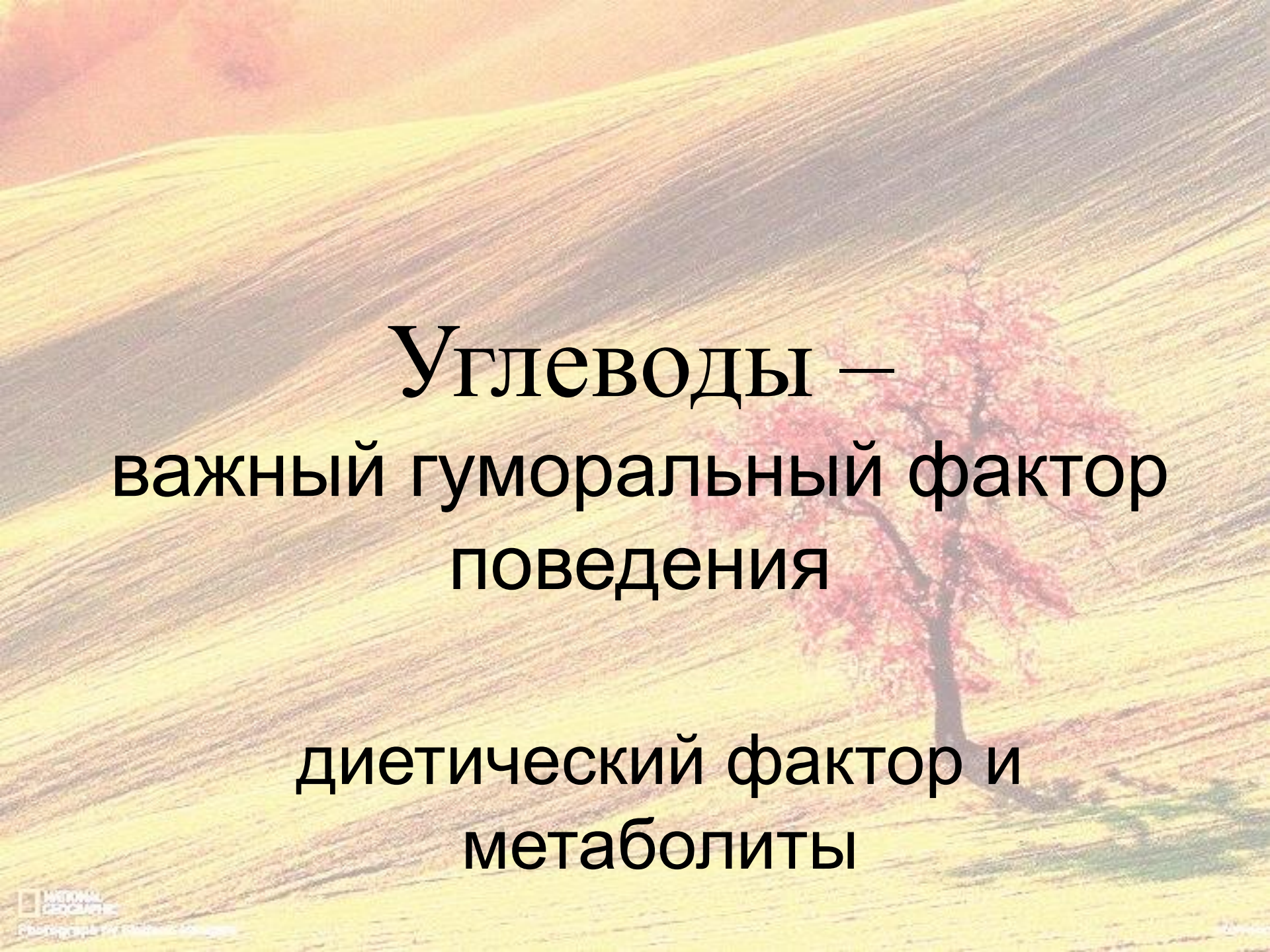
Мелатонин –
производное аминокислоты

Мелатонин



N-ацетилсеротонин



The background of the slide is a soft-focus landscape painting. It features rolling hills in shades of yellow, orange, and brown, suggesting an autumn setting. A single tree with vibrant red foliage stands on the right side of the frame. The overall texture is painterly and warm.

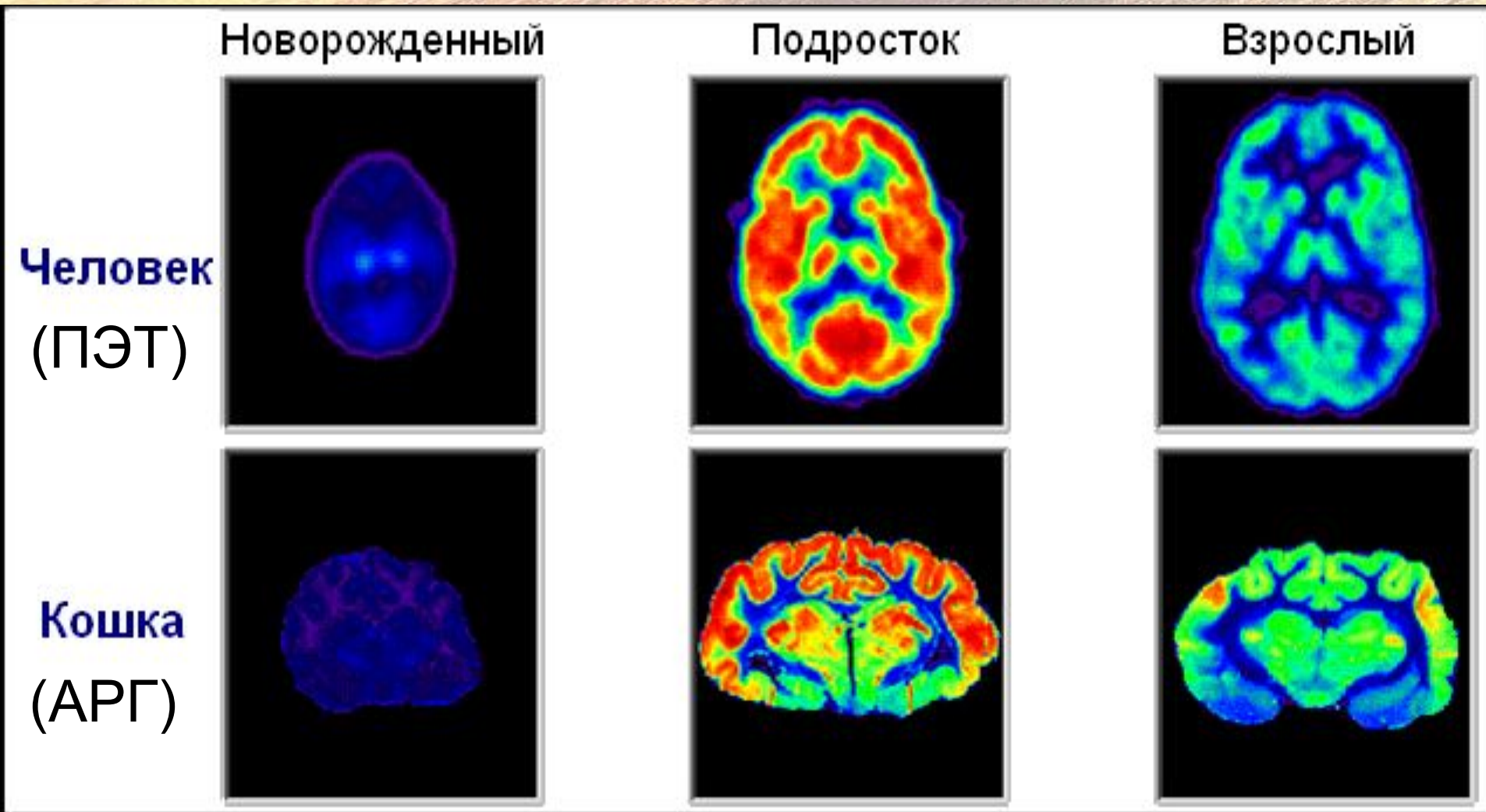
**Углеводы –
важный гуморальный фактор
поведения**

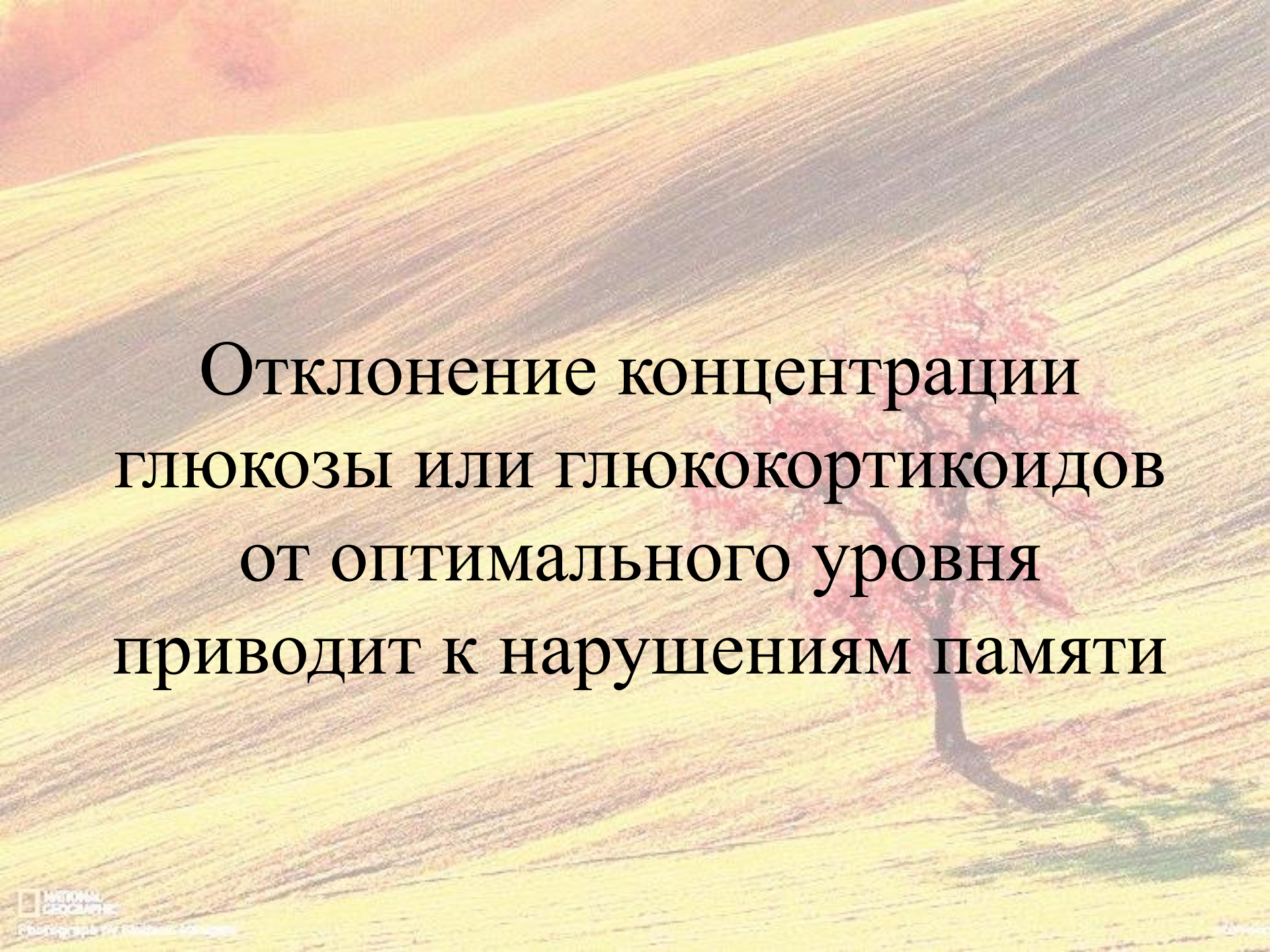
**диетический фактор и
метаболиты**

Глюкоза – единственный и
незаменимый источник энергии для
нервной системы

Ухудшение самочувствия,
работоспособности, настроения
чаще всего вызвано снижением
поступления глюкозы в ЦНС

Потребление глюкозы структурами мозга, измеренное разными методами





Отклонение концентрации
глюкозы или глюкокортикоидов
от оптимального уровня
приводит к нарушениям памяти

Нормальным для человека
считается уровень глюкозы в
крови от 4,4 до 6,6 мМ

Человек воспринимает
изменения уровня глюкозы, по
крайней мере, на 0,5% от нормы

Схема регуляции уровня глюкозы в крови



ДИЕТА



ГЛЮКОЗА

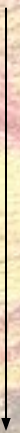


ГЛИКОГЕН



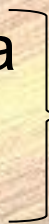
O_2

Е



Е + молочная к-та

молочная к-та
белки
жиры



ДИЕТА



ГЛЮКОЗА

ГЛИКОГЕН



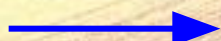
O_2

Е

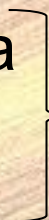
Е

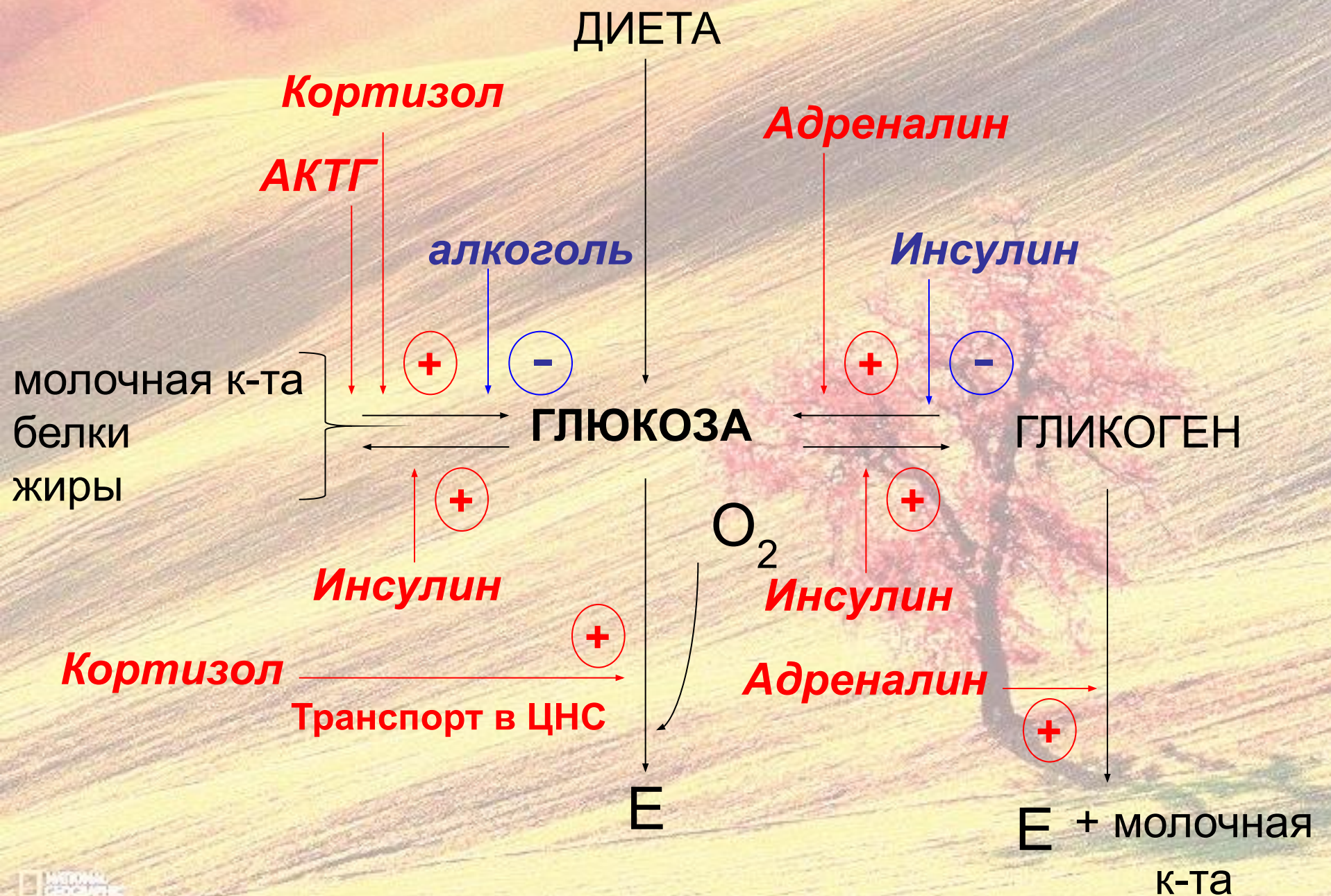
+ молочная
к-та

«глюконеогенез»



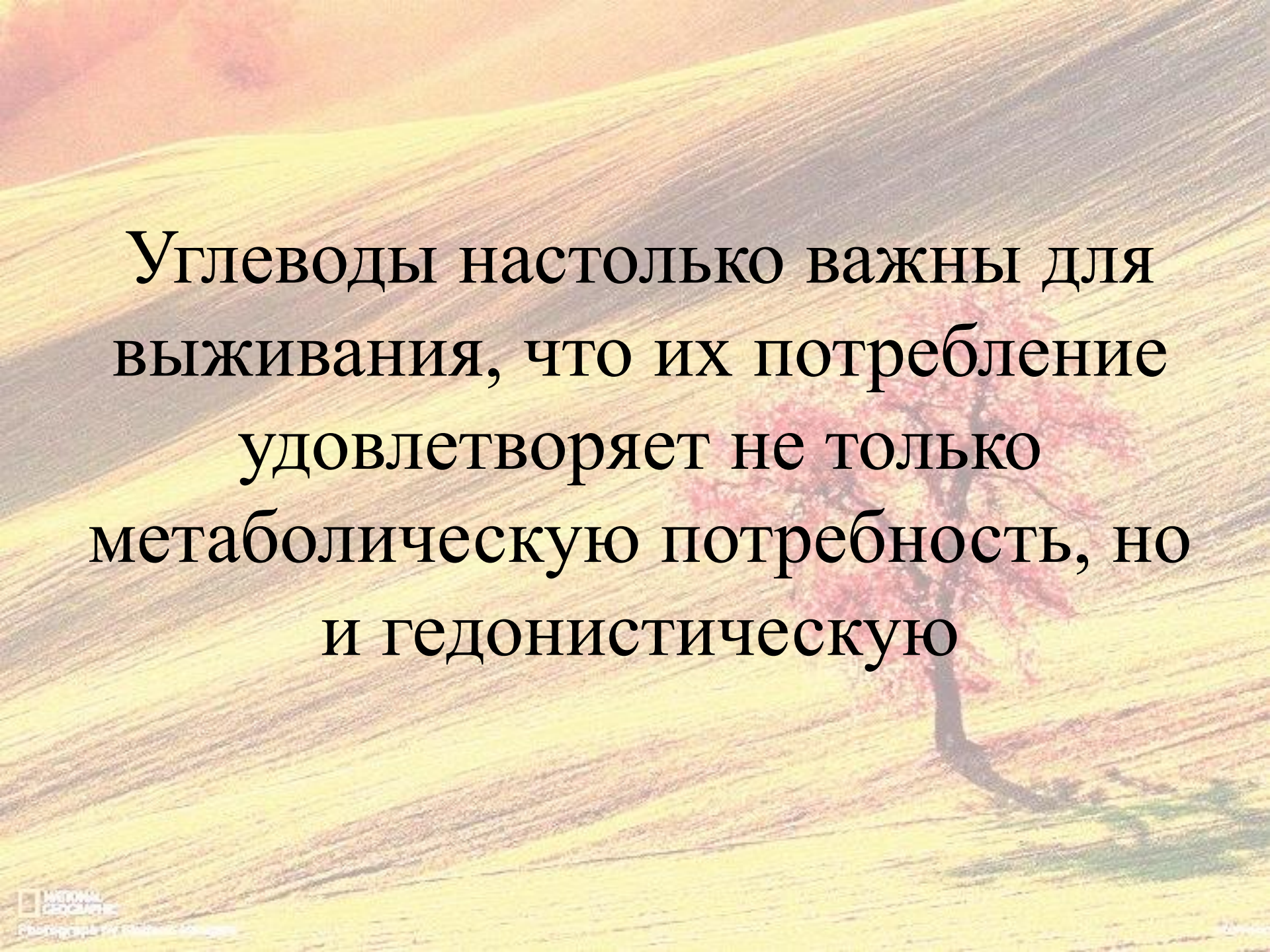
молочная к-та
белки
жиры







Единственным гормоном,
усиливающим транспорт
глюкозы в ЦНС, является
глюкокортикоид **кортизол**
(**гидрокортизон**)



Углеводы настолько важны для
выживания, что их потребление
удовлетворяет не только
метаболическую потребность, но
и гедонистическую

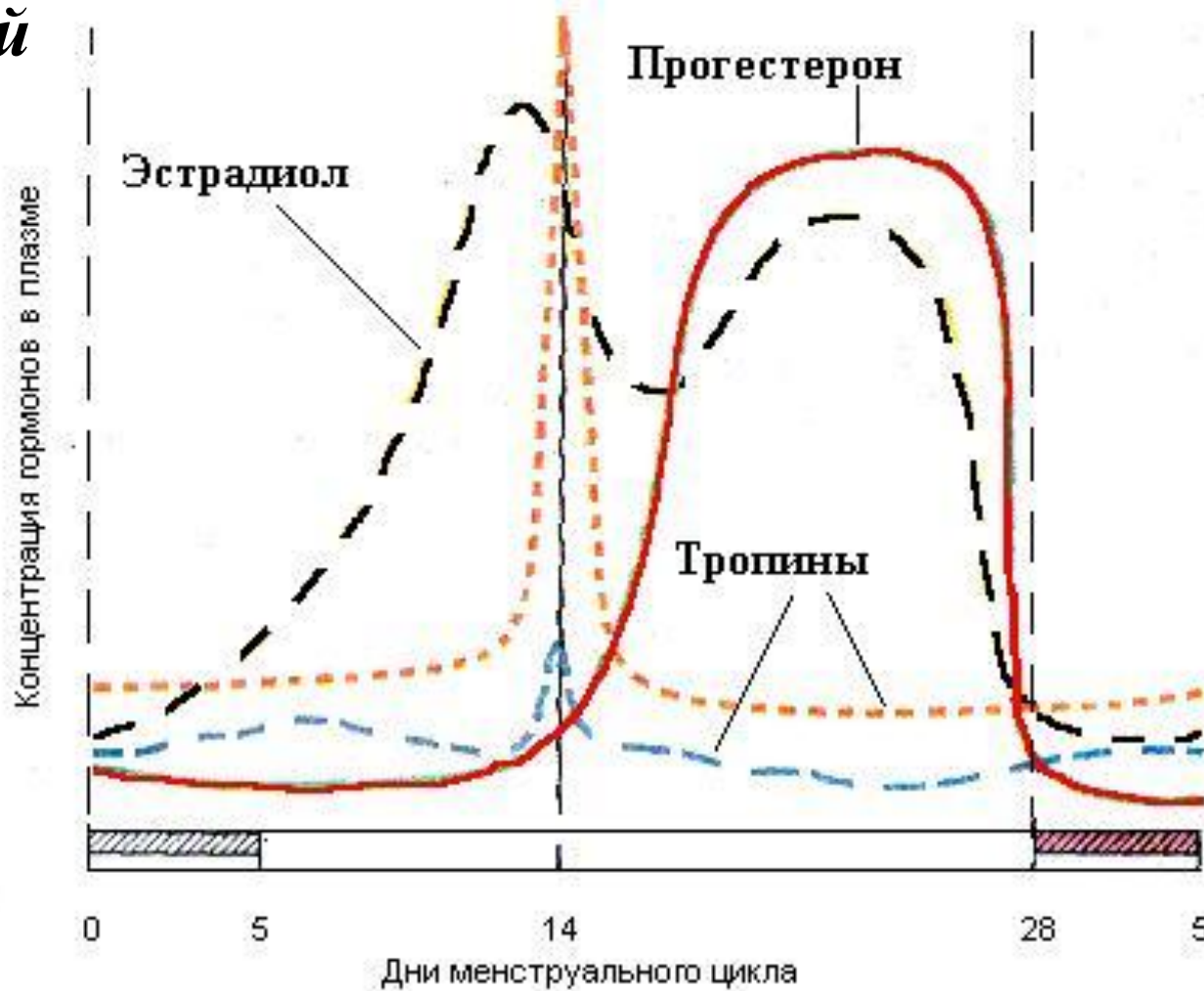
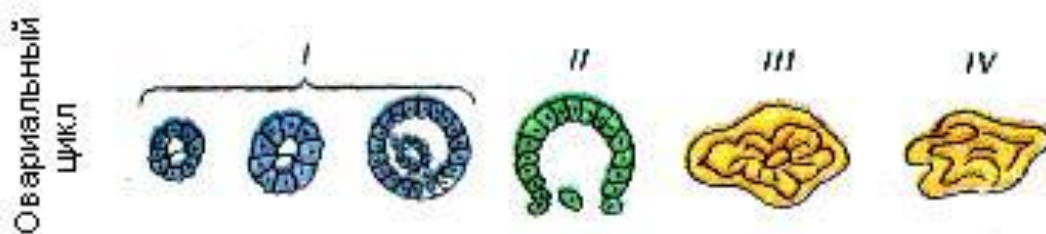
Пременструальный синдром (ПМС)

**как пример комплексного
влияния гуморальных
факторов на психику**

ПМС – многообразные
психические и соматические
расстройства, проявляющиеся
или усиливающиеся в конце
менструального цикла

Основные жалобы при ПМС
связаны с аффективными
расстройствами

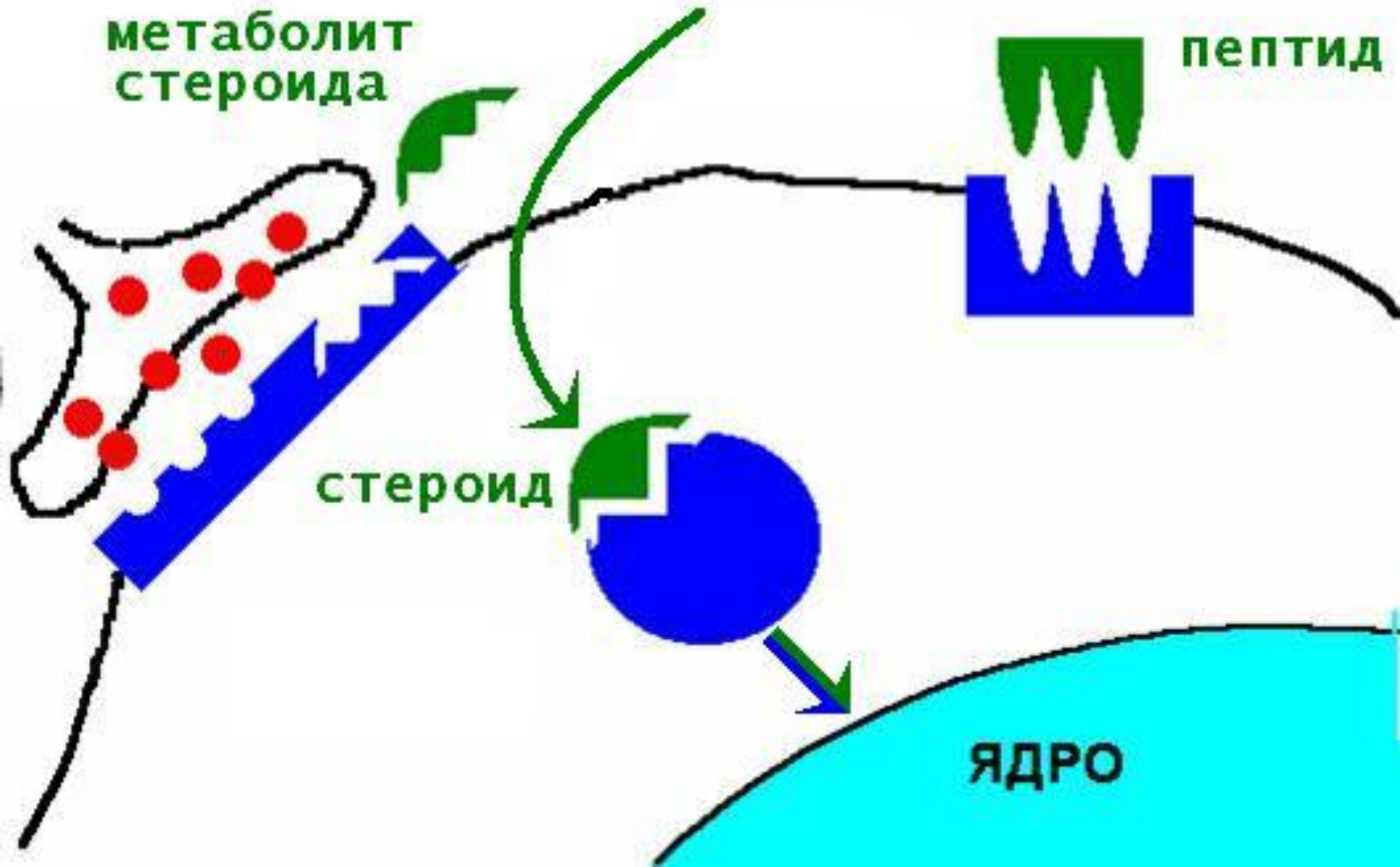
Менструальный цикл





Резкое снижение секреции
прогестерона — основной
патогенетический фактор ПМС

Основные типы клеточных рецепторов



ГАМК_A-бензодиазепиновый мембранный рецептор

ЛИГАНДЫ: производные ГАМК
барбитураты
бензодиазепины
метаболиты прогестерона
метаболиты ДОК

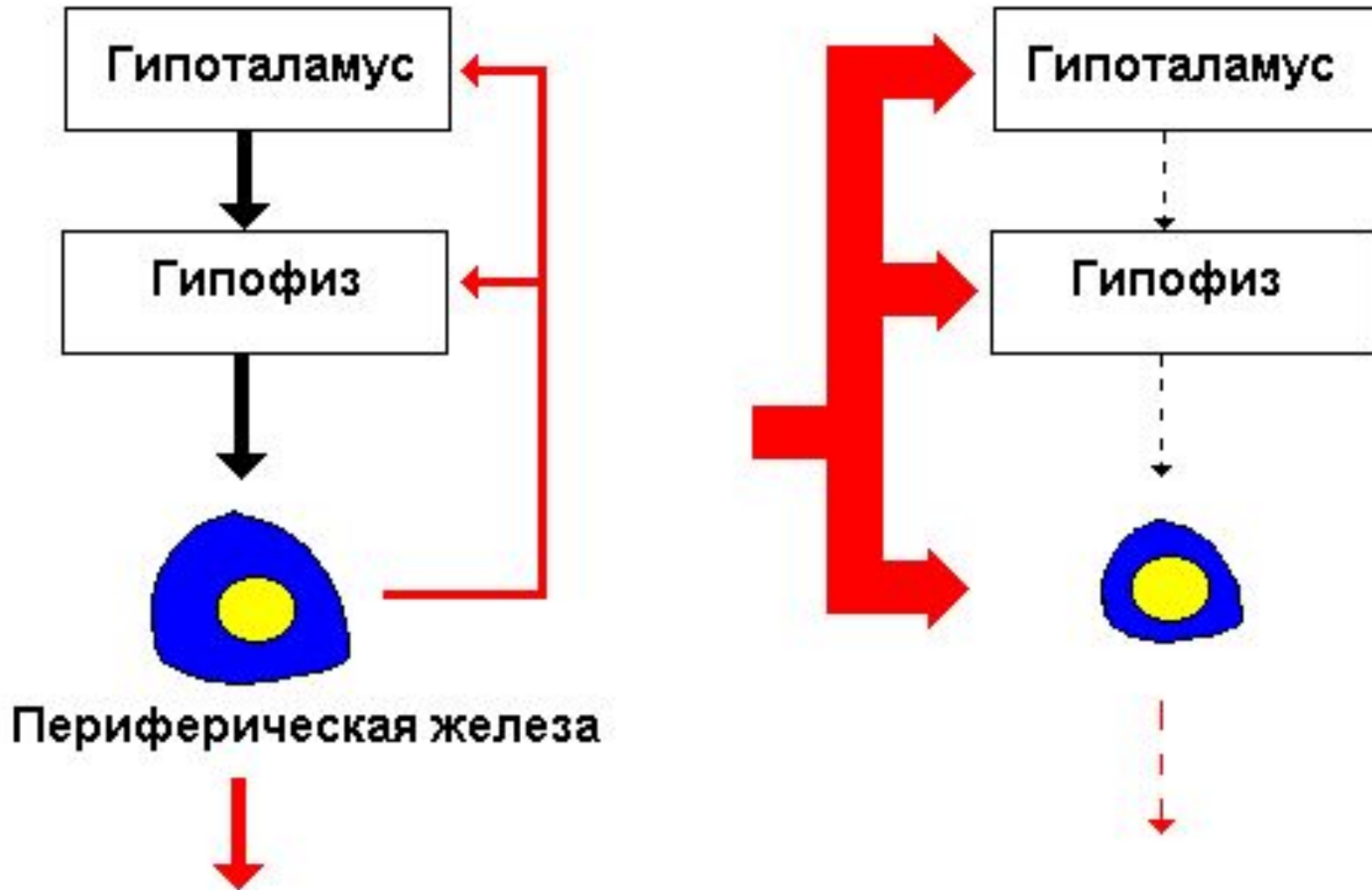
ЭФФЕКТЫ: анксиолитический
седативный
миорелаксирующий
противосудорожный

The background is a soft, painterly illustration of a landscape. It features rolling hills in shades of yellow, orange, and light brown. A single tree with reddish-pink foliage stands on the right side of the image. The overall style is gentle and artistic.

**ПМС может усиливаться при
приеме оральных
контрацептивов, содержащих
синтетические прогестины**

Синтетические прогестины:

- 1) предотвращают беременность;
- 2) не образуют анксиолитических метаболитов;
- 3) подавляют синтез эндогенного прогестерона



Усиление ПМС на фоне
синтетических прогестинов —
пример психотропного эффекта в
результате гормонального
взаимодействия внутри одной
эндокринной системы по
механизму ООС

ПМС может усиливаться при
избытке соли в диете
из-за торможения синтеза ДОК

Это пример психотропного
эффекта в результате механизма
ООС в функциональной системе
«железа–ЦНС»

ПМС может усиливаться при
недостатке углеводов в диете
из-за дефицита глюкозы в ЦНС

Это пример психотропного
эффекта гуморальных факторов,
влияющих на общий обмен
веществ в ЦНС

ПМС может усиливаться при
избытке углеводов в диете

*Причина в повышенной
чувствительности системы
инсулина к сигналам ООС*

Это пример психотропного
эффекта в результате механизма
ООС в пределах одной железы

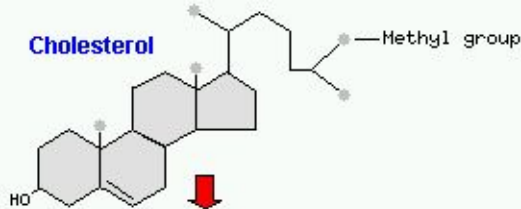
ПМС может усиливаться при
приеме алкоголя

*Причина в торможении
алкоголем глюконеогенеза*

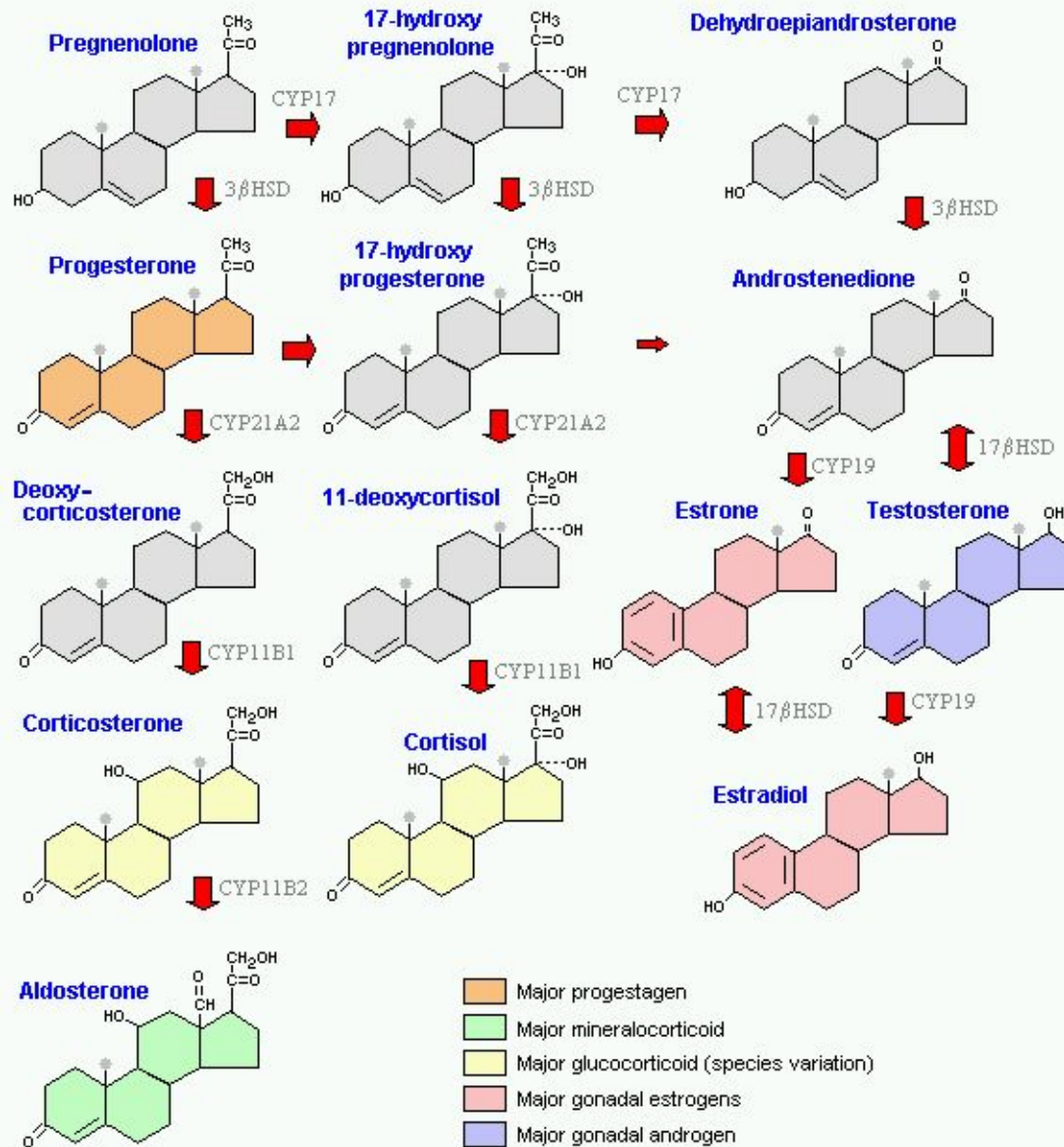
Это пример психотропного
эффекта в результате влияния на
общий метаболизм

ВЛИЯНИЯ АЛКОГОЛЯ НА ПСИХИКУ И ПОВЕДЕНИЕ

- усиливает пищевое поведение, блокируя глюконеогенез
- усиливает эйфорию, или гипоманиакальное состояние (не индуцирует)
- усиливает половое поведение
- стресс-протективное действие (тормозит развитие ВБ после НС)
- дезориентирует поведение (в больших дозах)
- индуцирует деградацию личности (при хроническом применении)



Major Pathways in Steroid Biosynthesis



- http://yteach.com/page.php/resources/view_all?id=molality_passive_transport_counter_current_system_active_transport_osmosis_diffusion_creatinine_autonomic_nervous_system_creatinine_blood_Conns_syndrome_hyperaldosteronism_aldosterone_hypothalamus_ADH_Antidiuretic_hormone_t_page_2&from=search
- <http://chem21.info/info/1350934/>