

# Возрастная анатомия и физиол

Составитель:

доцент кафедры БМиБЖ

Арушанян Ж. А.

## **ЛЕКЦИЯ №4**

### **АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ.**

#### **Состав внутренней среды.**

#### **ПЛАН:**

1. Эндокринная система
2. Гипофиз.
3. Эпифиз.
4. Щитовидная железа.
5. Околощитовидные железы
6. Вилочковая железа.
7. Островковая часть поджелудочной железы.
8. Надпочечники.
9. Внутрисекреторная часть половых желез.
10. Мужские и женские половые гормоны.
11. Внутренняя секреция растущего организма.
12. Состав внутренней среды. Значение внутренней среды.  
Компоненты внутренней среды.

■ Одной из систем, регулирующих обмен веществ и поддерживающих постоянство внутренней среды организма является гормональная система.

■ Секреты, выделяемые эндокринными железами, называются **гормонами**.

■ Виды желез:

1. Эпифиз

2. Гипофиз

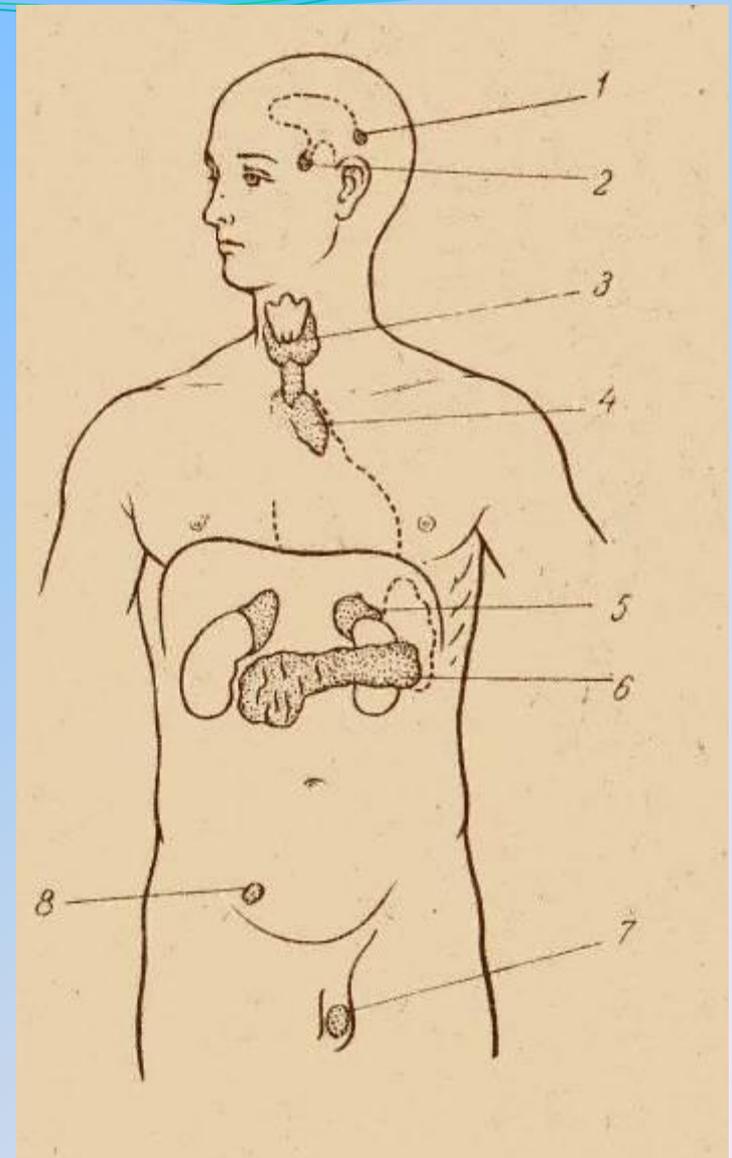
3. Щитовидная железа

4. Вилочкавая железа

5. Надпочечники

6. Поджелудочная железа

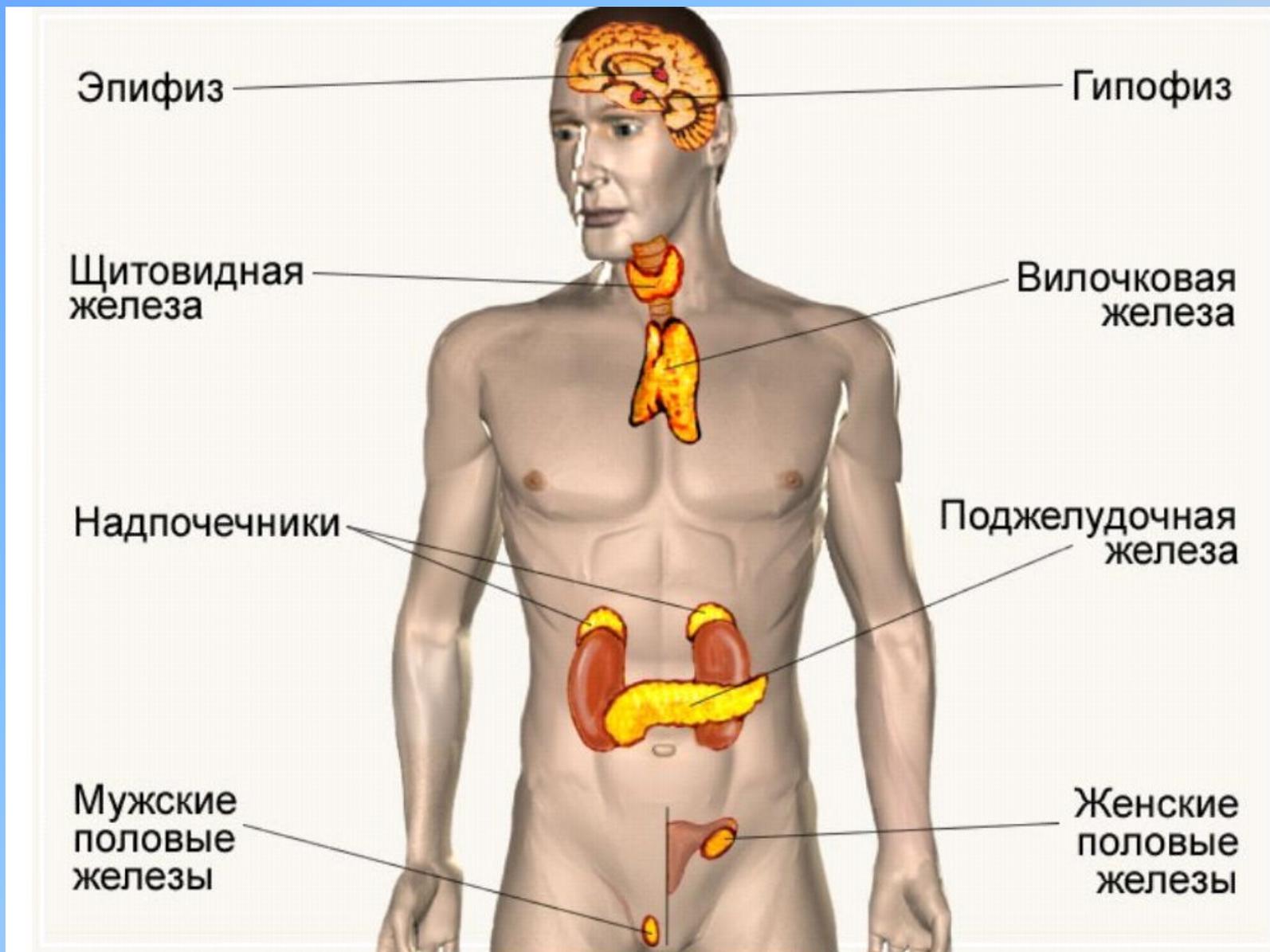
7,8. Половые железы



# Гормоны, выделяемые железами нашего организма

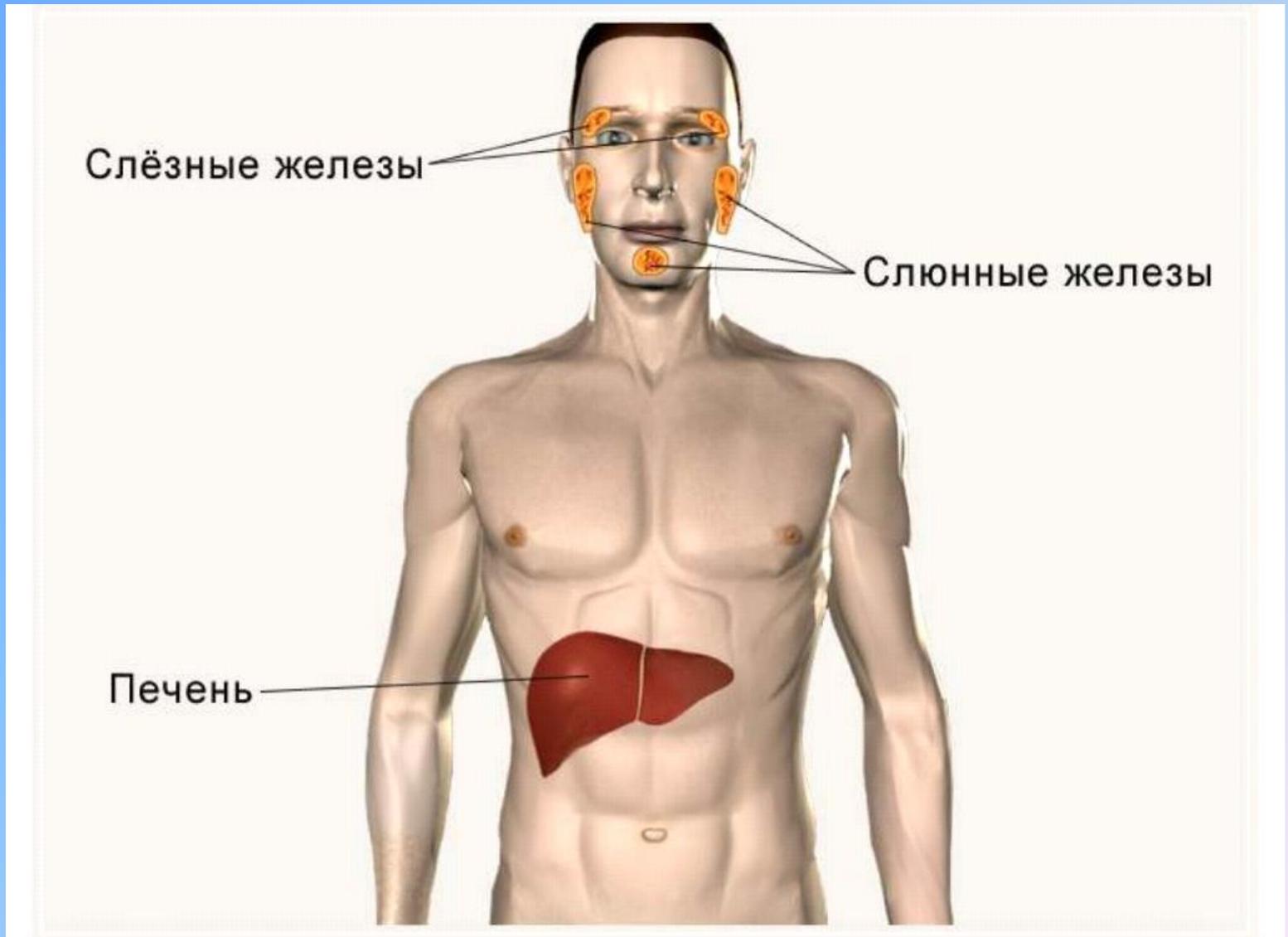
- Инсулин
- Адреналин
- Тироксин
- Норадреналин
- Вазопрессин
- Эстрадиол
- Тестостерон
- Эндорфин

# ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ И СМЕШАННОЙ СЕКРЕЦИИ



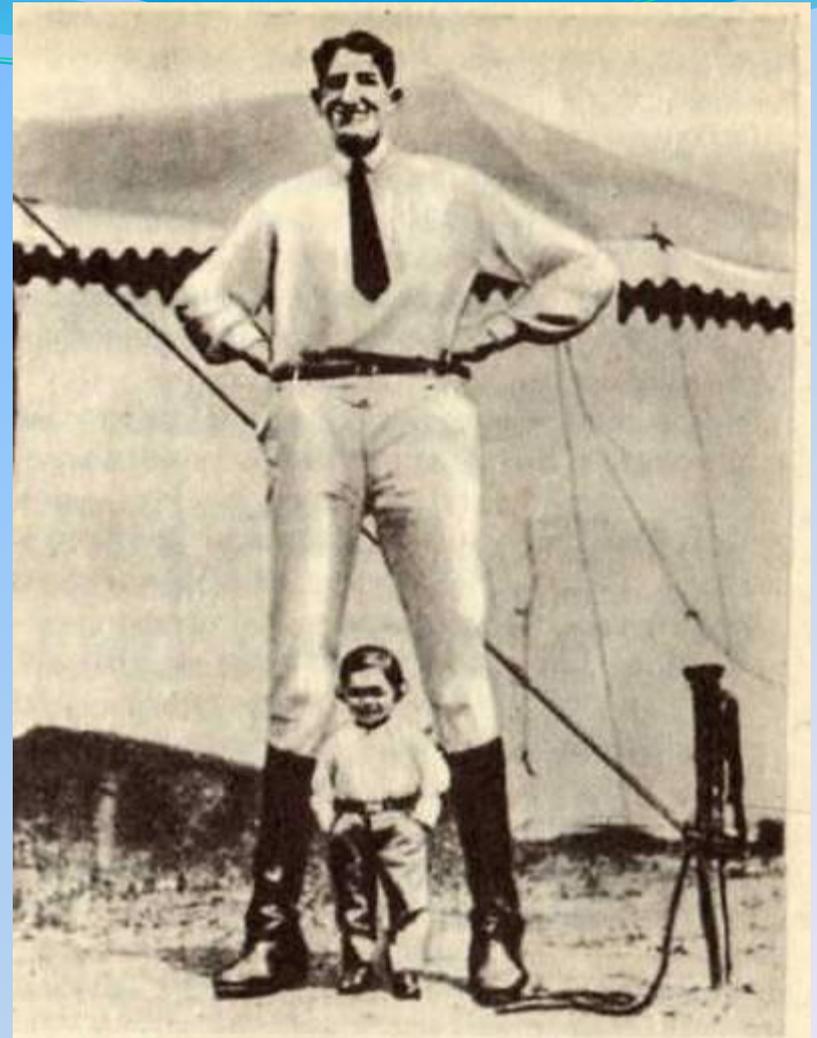
Эндокринные железы.

# Железы внешней секреции



Экзокринные железы.

**Гипофиз** - важнейшая железа в системе внутренней секреции. Железка массой 0,5-0,65 г, имеющая форму фасоли, располагается в костном углублении основания черепа, называемым *турецким седлом*. Гипофиз вырабатывает до 25 гормонов, но только 6 из них получены в чистом виде и хорошо изучены. Многие из его гормонов регулируют водный обмен, повышают кровяное давление. Главное – это *выработка гормона роста*. Впервые предположение о выделении гипофизом специфического гормона роста было высказано в 1921 году группой американских ученых.



Нарушение нормальной функции желез внутренней секреции приводит к гигантизму или карликовому росту. Смотрите, какие разительные контрасты может вызвать повышенная или пониженная функция гипофиза.

В эксперименте им удалось стимулировать рост крыс до размеров, вдвое превышающих обычные, путем ежедневного введения *экстракта гипофиза*. В чистом виде гормон роста был выделен только в 70-е годы.

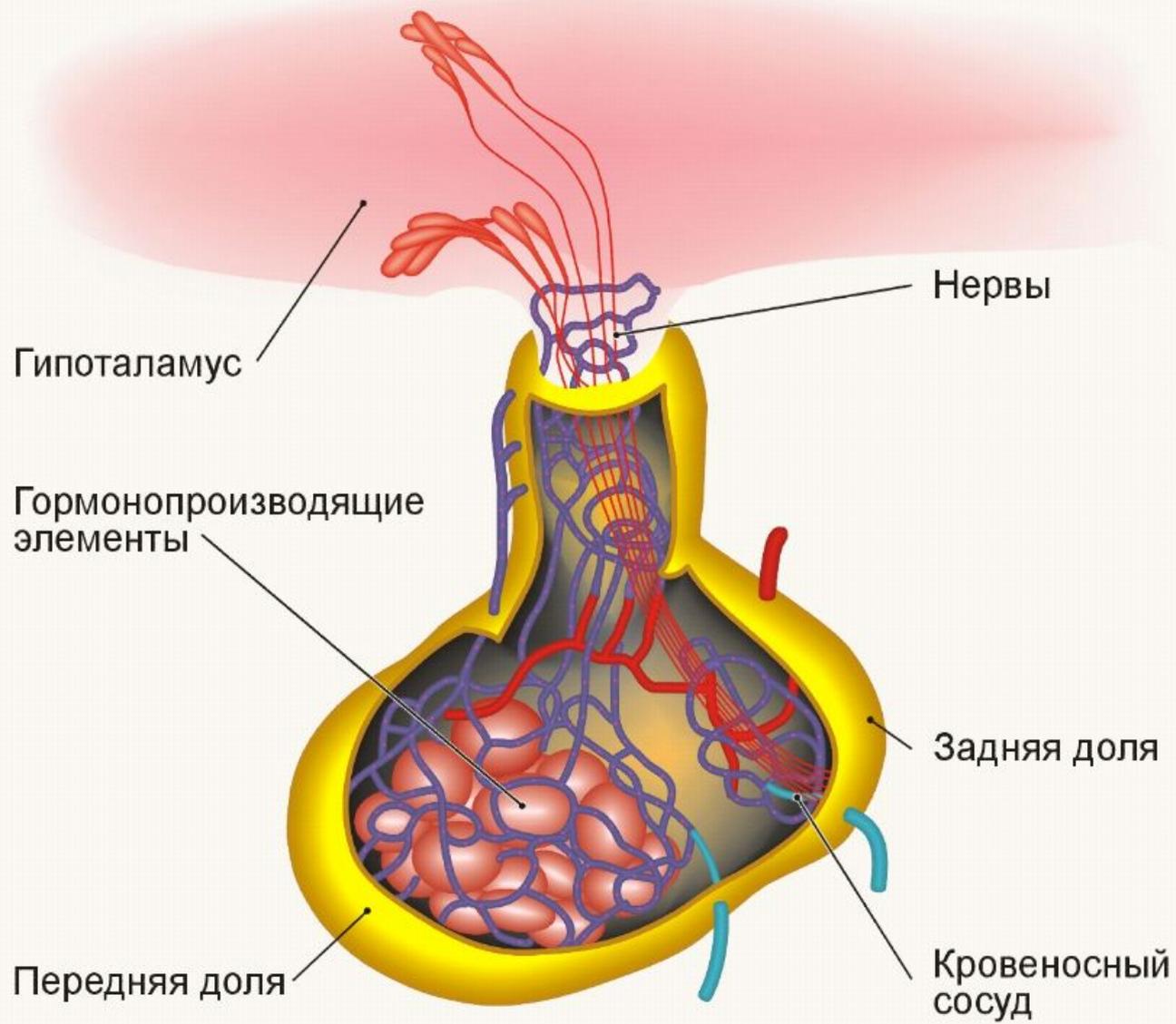
Избыточное выделение гипофизом этого гормона в кровь может усилить рост. Известно, что римский император Максимилиан имел рост 2,5 м, а русский крестьянин Махнов - 2,85 м.

Низкое выделение гипофизом этого гормона приводит к задержке роста, карликовому росту. Известно, что египетская девочка Агибе имела рост 38 см.



Рис. 117. Больной акромегалией. Характерно разрастание нижней челюсти, носа, кистей рук и стоп.

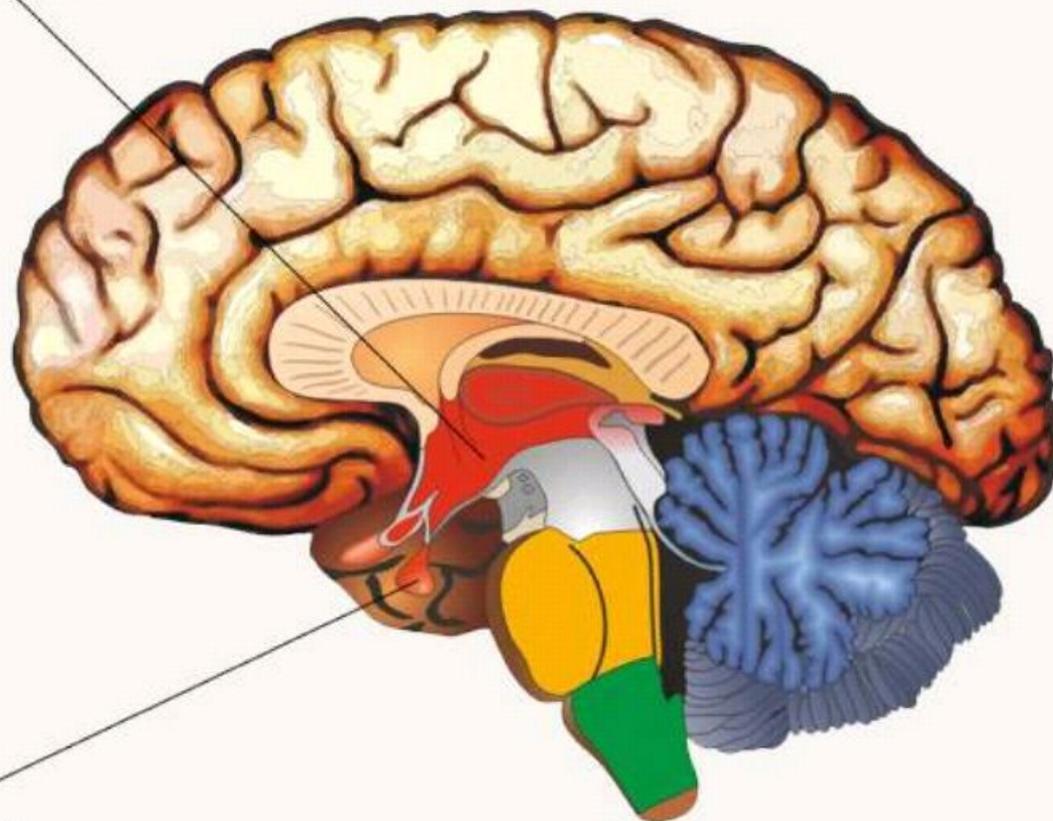
# Гипофиз



Строение гипофиза.

# Регуляция функций гипофиза

Гипоталамус

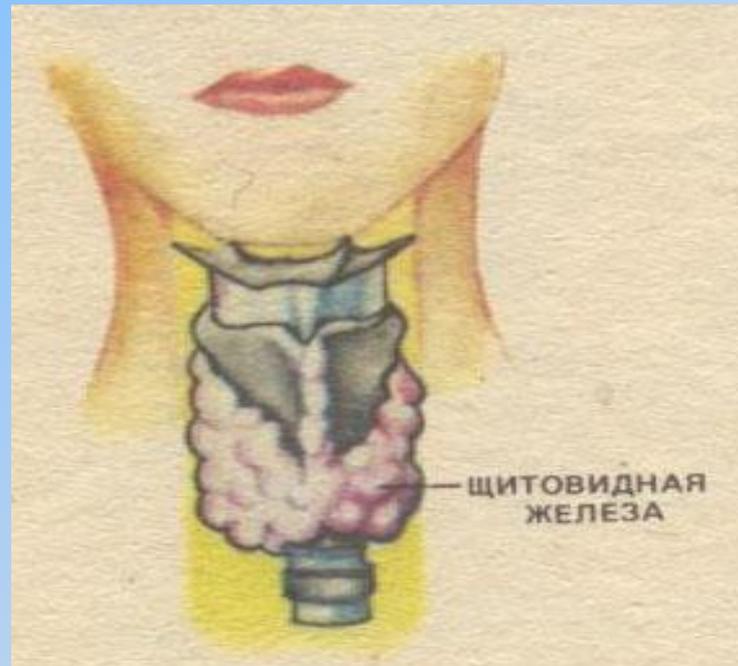


Гипофиз

Гормональная система гипофиза находится под контролем гипоталамуса.

**Щитовидная железа** - это небольшая железа, состоящая из двух долек, расположена на шее.

Гормоны щитовидной железы, основной из них **тироксин**, регулируют обмен веществ. От их количества в крови зависит уровень потребления кислорода всеми органами и тканями организма



К тяжелым последствиям приводит нарушение функций щитовидной железы. Для синтеза ее гормонов требуется *йод*. При недостатке в пище йода производство гормонов *сокращается*, а щитовидная железа *увеличивается*. При недостаточности выработки гормонов у плода или новорожденного ребенка возникает одна из форм карликовости — **кретинизм**.



Рис. 56. Группа больных кретинизмом (по Г. Гарроу).

У взрослых людей при недостатке возникает **микседема**. У таких больных снижается обмен веществ, падает температура тела, возникает одутловатость.



Рис. 57. Микседема (по Н. А. Шерешевскому).



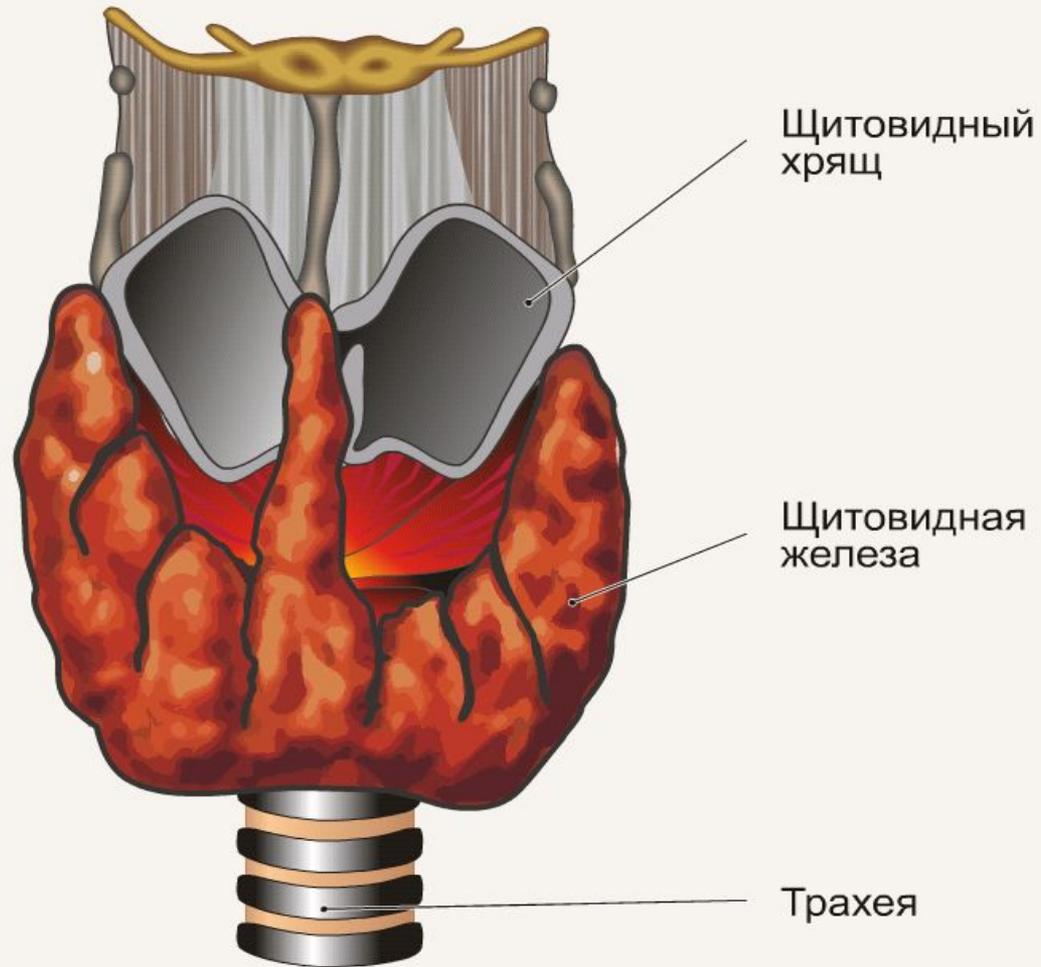


Другое заболевание щитовидной железы, проявляющееся в ненормальном увеличении ее функций, - **базедова болезнь**. В этом случае у человека сильно возрастает потребление кислорода, что приводит к повышению возбудимости нервной системы. Несмотря на повышенный аппетит, больные худеют. У них неестественно выпучены глаза и нередко и увеличена щитовидная железа.



**Больная базедовой болезнью. Характерно пучеглазие.**  
Слева — до операции; справа — вскоре после нее.

# Щитовидная железа



Щитовидная железа.

Нарушение деятельности щитовидной железы

Нарушение деятельности щитовидной железы

Недостаточное действие

Избыточное действие

Кретинизм  
(в молодом возрасте)

Микседема

Базедова болезнь

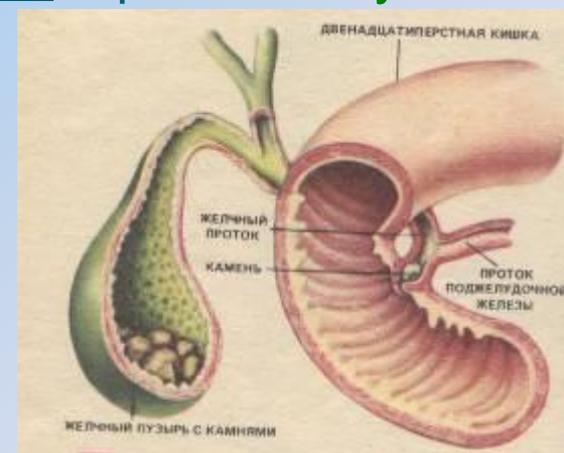
Задержка роста  
Задержка полового развития

Понижение обмена веществ  
Понижение возбудимости нервной системы

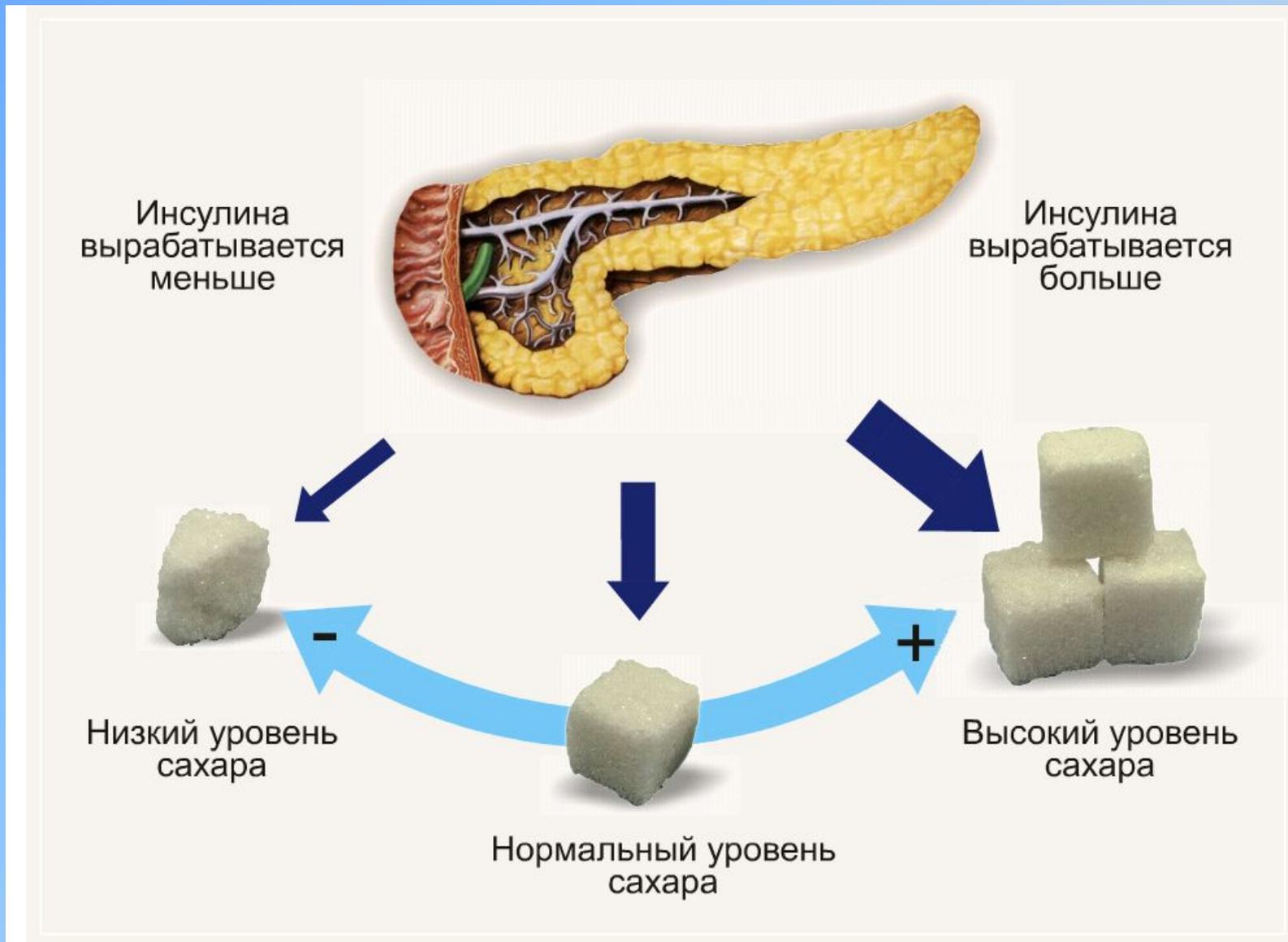
Повышение обмена веществ  
Повышение возбудимости нервной системы

**Поджелудочная железа** выполняет двойную функцию.

Одни из ее клеток вырабатывают пищеварительный сок, другие вырабатывают гормон инсулин. Инсулин непрерывно вырабатывается и понемногу поступает в кровь. Повышение содержания в крови глюкозы – одного из видов сахаров, - выполняющей в организме роль биологического топлива, служит сигналом для выделения новых порций инсулина. Под его воздействием усиливается использование глюкозы всеми тканями тела. Одновременно часть глюкозы превращается в резервное вещество **гликоген**, который откладывается в печени и мышцах. В результате количество сахара в крови уменьшается. Инсулин в организме разрушается достаточно быстро. Вот почему поступление его в кровь должно быть регулярно. При недостаточном выделении гормона **инсулина** развивается **сахарный диабет**.

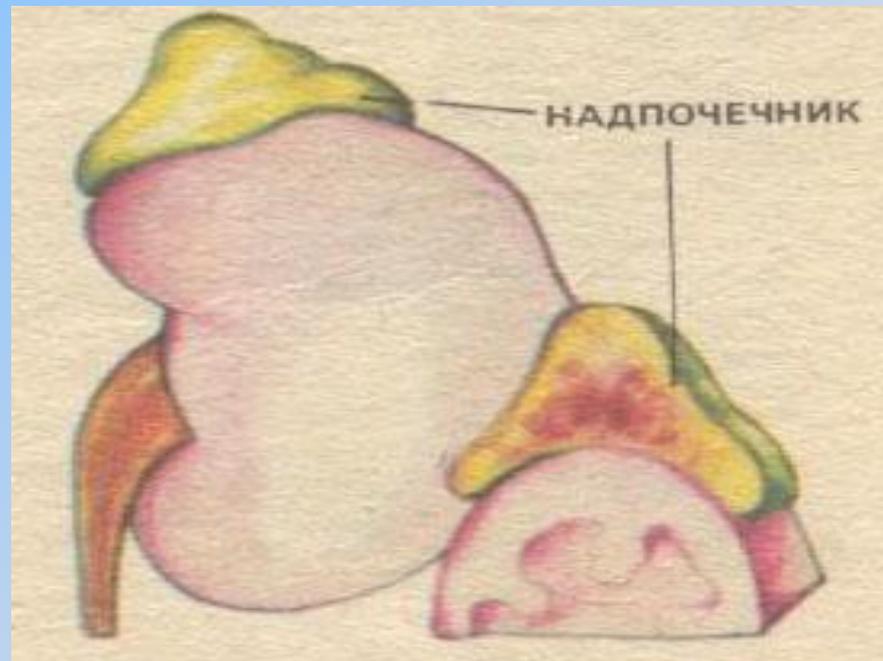


# Поджелудочная железа

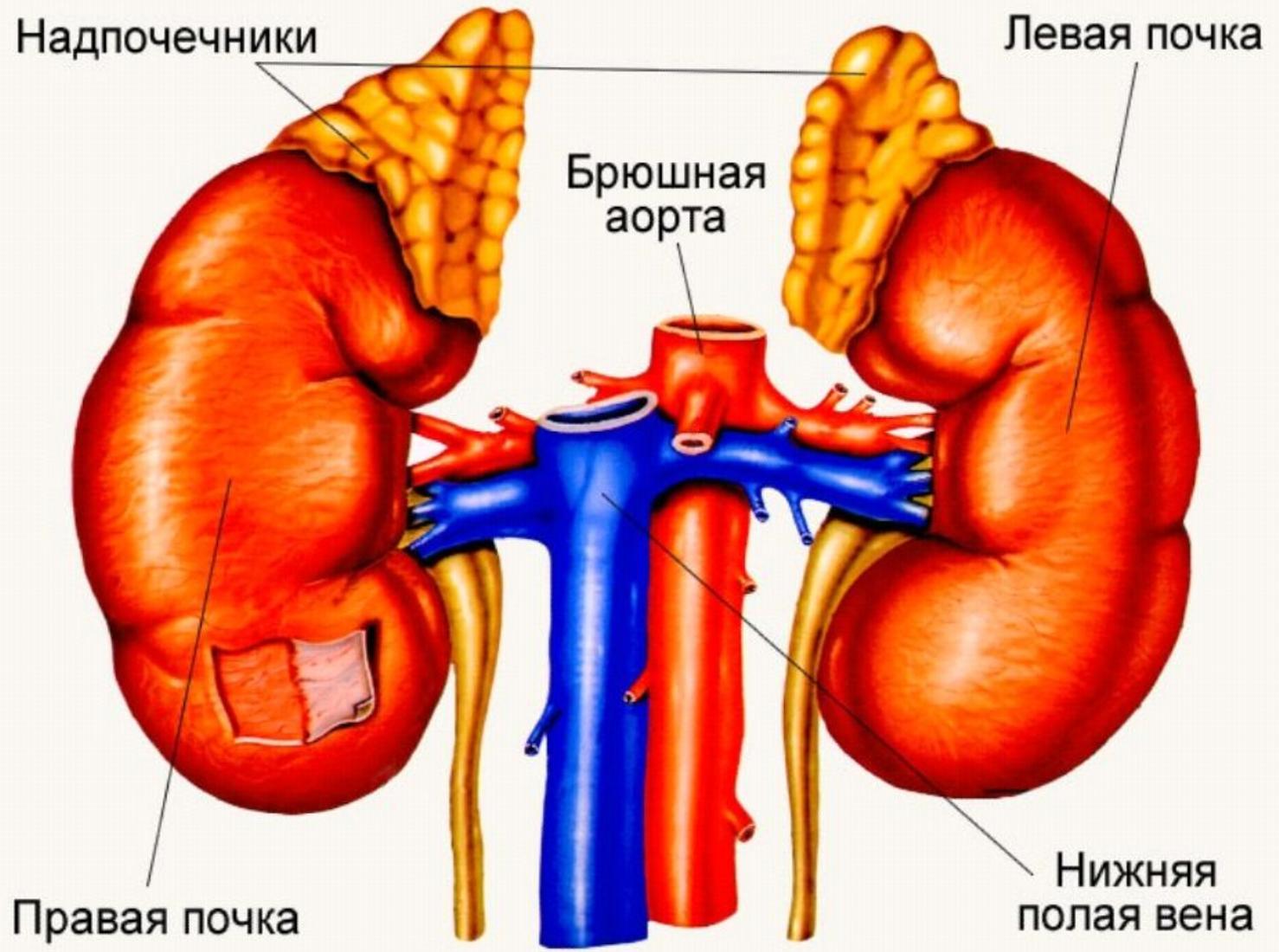


Гормон поджелудочной железы - инсулин - регулирует уровень сахара в крови.

■ **Надпочечники** - парные железы, расположенные на верхней поверхности почек. Они состоят из двух слоев: наружного-коркового и внутреннего- мозгового. В надпочечниках вырабатывается целый ряд гормонов. Гормоны коркового слоя регулируют обмен натрия, белков и углеводов. Мозговой слой производит гормоны **норадреналин** и **адреналин**. Эти гормоны регулируют обмен углеводов и жиров, деятельность сердечно-сосудистой системы. Усиление выработки адреналина особенно важно для экстренной подготовки ответных реакций организма, попавшего в критическую ситуацию. Адреналин обеспечивает повышения содержания сахара в крови, усиление сердечной деятельности и работоспособности мышц.



# Надпочечники



Надпочечники.



При недостатке гормонов **надпочечников** развиваются тяжелые расстройства. Нарушение работы надпочечников может привести к **бронзовой болезни**. Эта болезнь была открыта в **1855** г. Английским врачом Т. Аддисоном. И. С. Тургенев так описал бронзовую болезнь в рассказе «Живые мощи»: «Я приблизился – и остолбенел от удивления . Передо мною лежало живое человеческое существо, но что это было такое?! *Голова совершенно высохшая, одноцветная, бронзовая; нос узкий, как лезвие ножа; губ почти не видать – только зубы белеют*» .



**Половые гормоны** вырабатываются половыми железами, как и поджелудочная железа, выполняют двойную функцию.

**Мужские половые** гормоны регулируют рост и развитие организма, отвечают за возникновение у мужчин вторичных половых признаков - *рост усов, развитие характерной волосистости других частей тела, огрубление голоса, изменение телосложения.*

**Женские половые** гормоны регулируют развитие у женщин вторичных половых признаков - *высокого голоса, округлых форм тела (узких плеч и широких бёдр), стимулируют развитие грудных желез, управляют половыми циклами, протеканием беременности и родов.*

Оба вида гормонов вырабатываются как у мужчин, так и у женщин.

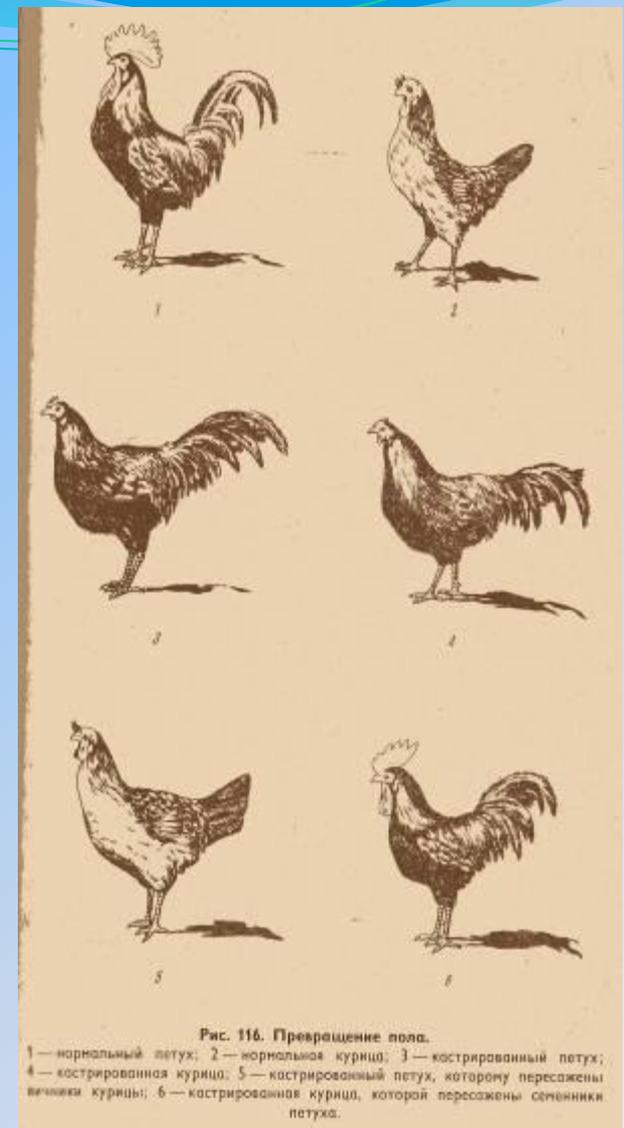
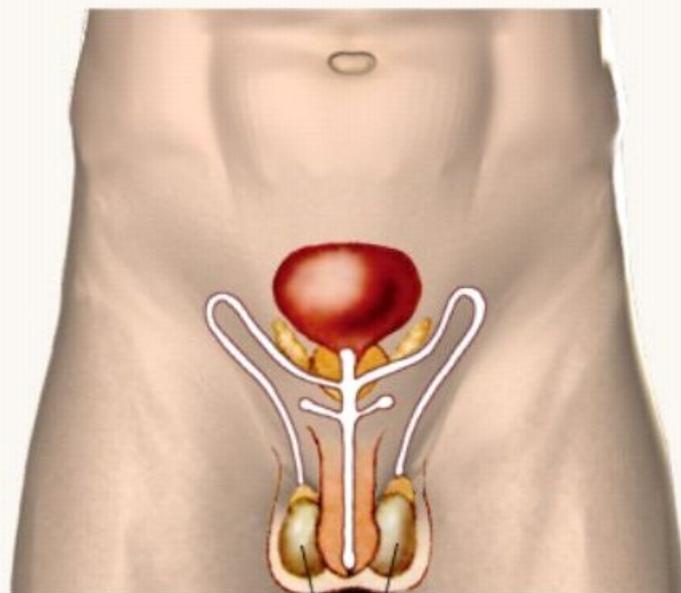


Рис. 116. Превращение пола.  
1 — нормальный петух; 2 — нормальная курица; 3 — кастрированный петух;  
4 — кастрированная курица; 5 — кастрированный петух, которому пересажены  
вешники курицы; 6 — кастрированная курица, которой пересажены  
семенники петуха.

# Гормоны половых желез



Яички



Яичники

Мужские и женские половые железы.

# Проверь себя



- **1. К железам внутренней секреции относится:**  
а) слезные    б) слюнные    в) щитовидная    г) потовые
  
- **2. Щитовидная железа вырабатывает :**  
а) гормон роста    б) гормон тироксин    в) гормон инсулин
  
- **3. К железам смешанной секреции относится:**  
а) поджелудочная железа    б) гипофиз    г) надпочечники
  
- **4. При недостатке гормона инсулина:**  
а) замедляется рост    б) нарушается формирование вторичных половых органов    в) развивается болезнь - диабет
  
- **5. При недостаточности выработки гормонов щитовидной железы у взрослых развивается:**  
а) кретинизм    б) микседема    в) бронзовая болезнь    г) базедова болезнь

• **6.Базедова болезнь развивается при гиперфункции :**

а)гипофиза      б)щитовидной железы      в)поджелудочной железы

● **7. Половые гормоны обуславливают :**

а)формирование вторичных половых признаков

б)рост костей

в)движение тела и перемещение его в пространстве



● **8. Железам двойной функции относятся :**

- а) щитовидная железа      б) поджелудочная железа  
в) гипофиз                      г) половые железы

● **9. Гормоны каких желез стимулируют деятельность сердечно-сосудистой системы:**

- а) гипофиза?  
б) надпочечников?  
в) щитовидной железы?



# ОТВЕТЫ:

- 1. В
- 2. Б
- 3. А
- 4. В
- 5. Б
- 6. Б
- 7. А
- 8. Б
- 9. Б

## **Эндокринная система**

Все физиологические процессы подлежат контролю, регулированию и интеграции.

Под интеграцией понимают объединение всех органов в слаженно функционирующий организм таким образом, чтобы ни один процесс не протекал стихийно, с собственной, не зависящей от остальных элементов скоростью.

Регуляцию физиологических процессов обеспечивает согласованная работа нервной и эндокринной систем. Они взаимодействуют так слаженно, что трудно определить, где кончается влияние одной и начинает действовать другая, и хотя сферы влияния двух регулирующих систем во многом перекрываются, между ними есть существенные различия: быстрота действия и величина объекта (мишени). Быстрые реакции (например, сокращения скелетных мышц) контролирует нервная система (скорость проведения нервного импульса в двигательных нейронах 100–120 м/с и время передачи – доли секунды).

**Гормоны** - это химические вещества, обладающие высокой биологической активностью (например, 1 грамма адреналина достаточно, чтобы усилить работу 100 миллионов изолированных сердец лягушки, т. е. для стимуляции деятельности одного сердца достаточно 0,00000001г адреналина).

Гормоны доставляются к органу-мишени кровью, на что тратится больше времени (скорость кровотока по большому кругу 20–23 секунды при частоте 70–80 ударов сердца в минуту).

Генерализованное воздействие (т.е. одновременно на многие органы и системы органов) характерно для гуморальной регуляции, например, гормон надпочечников адреналин одновременно повышает частоту и силу сердечных сокращений, сужает капилляры кожи и внутренних органов, расширяет артериолы сердца и скелетных мышц, повышает уровень глюкозы в крови, замедляет перистальтику кишечника. Как правило, гормональной регуляции подвергаются медленно протекающие процессы (развитие половых желез, рост тела, обмен веществ, размножение, секреция пищеварительных соков). Железами внутренней секреции, или эндокринными органами, называют железы, не имеющие выводных протоков. Они вырабатывают особые вещества - гормоны, которые поступают непосредственно в кровь. Вместе с кровью гормоны разносятся по всему организму, поступают в различные органы и оказывают возбуждающее или угнетающее влияние на их деятельность.

Нарушение деятельности желез внутренней секреции сопровождается изменениями во всем организме. Эти изменения могут быть обусловлены повышением функции той или иной железы (гиперфункция) или, наоборот, ее понижением (гипофункция). К железам внутренней секреции относятся: гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, околощитовидные железы, островковая часть поджелудочной железы, вилочковая железа, надпочечники и внутрисекреторная часть половых желез (яички - у мужчин, яичники - у женщин).

**В организме человека имеется два основных вида регуляции функций: нервная и гуморальная регуляция.**

Первая осуществляется в результате деятельности нервной системы, вторая - благодаря деятельности желез внутренней секреции и других органов, обладающих секреторной активностью. Физиологические процессы во всех клетках, тканях, органах находятся под непрерывным регулирующим воздействием со стороны нервной и эндокринной систем. Благодаря этому наиболее тонко и точно поддерживается состояние гомеостаза организма и приспособление организма к конкретному состоянию внутренней и внешней среды. Оба вида регуляции имеют свои особенности:

**Нервная регуляция. Гуморальная регуляция** Главными центрами координации и согласования нервной и эндокринной регулирующих систем являются **гипоталамус** (подбугровая часть промежуточного мозга) и **гипофиз**.

Гипоталамус и гипофиз вместе образуют **гипоталамо-гипофизарную систему**. В гипоталамусе вырабатываются **нейрогормоны**, поступающие в гипофиз и регулирующие его деятельность. Нейрогормоны **либерины** усиливают, а **статины** замедляют выработку гипофизарных гормонов. **Выделяют три основные функции гормонов :**

Обеспечение развития организма ; обеспечение приспособительных изменений в деятельности клеток, тканей, органов и организма в целом в зависимости от состояния внешней и внутренней среды и потребностей организма;

Гомеостатическая функция (поддержание важнейших физиологических функций на постоянном уровне).

По химической природе гормоны подразделяются на три группы:

**белки и полипептиды** (инсулин, гормон роста и др.);

**производные аминокислот** (тироксин, адреналин и др.);

**жироподобные вещества** - стероиды (тестостерон, андростерон).

**Гипофиз.** Гипофиз, или нижний придаток мозга, представляет собой небольшое овальное тело весом около 0,5 г, находящееся в полости черепа. Гипофиз вырабатывает несколько гормонов: гормон роста, тиреотропный гормон (влияющий на щитовидную железу), адренокортикотропный гормон (стимулирующий функцию надпочечников), гонадотропный гормон (влияющий на половые железы) и ряд других.

Вырост дна промежуточного мозга, соединяется с гипоталамусом воронкой. Масса 0,4–0,6 г. Гипофиз состоит из двух долей. Задняя доля (нейрогипофиз) тесно связана с гипоталамусом, образуя единую гипоталамо-гипофизарную систему, регулирует функцию передней, чисто секреторной доли (аденогипофиза).

Аденогипофиз развивается из крыши ротовой полости. Нейроэндокринный комплекс, образованный гипоталамусом и гипофизом, регулирует вегетативные функции организма и размножение. В гипоталамусе сосредоточены центры, которые вырабатывают аденогипофизарные нейrogормоны (рилизинг факторы, рилизинг гормоны), которые оказывают тормозящее или стимулирующее влияние на синтез и выделение тропных гормонов аденогипофиза. Функции системы контролируют центры самого гипоталамуса, ствола мозга и коры больших полушарий, тем самым осуществляя взаимодействие нервной и гуморальной систем регуляции, обеспечивая защитно-приспособительные реакции организма, что особенно ярко проявляется в стрессовых ситуациях.

**Гормоны аденогипофиза.** Передняя доля аденогипофиза вырабатывает тропные гормоны, его промежуточная доля – меланотропин. Соматотропин (гормон роста) оказывает влияние на весь организм, ускоряет рост в молодости, усиливает рост мышц и костей, повышает синтез белков, усиливает распад жира. Действие соматотропина поддерживают гормоны надпочечников и щитовидной железы.

Гиперфункция в молодом возрасте проявляется в гигантизме (рост до 2,5 м, вес 150 кг), у взрослых – акромегалии (продолжается рост структур с большим количеством хрящевой ткани – костей лица, рук и ног, одновременно растут и мягкие ткани: утолщаются губы и щеки, язык не помещается во рту, увеличиваются сердце, печень). Акромегалия чаще наблюдается у мужчин, сопровождается мышечной слабостью, увеличенным диурезом, в моче появляется сахар, нарушается половая функция.

При гипофункции формируются гипофизарные карлики, сохраняющие пропорции детского организма, первичные и вторичные половые признаки часто оказываются недоразвиты. Кроме гормона роста передняя доля аденогипофиза выделяет так называемые тропные гормоны, которые стимулируют деятельность остальных, периферических желез внутренней секреции.

**Тиреотропный гормон** стимулирует синтез и секрецию гормонов щитовидной железы, в его отсутствии сама железа уменьшается или атрофируется. Рефлекторно тиреотропин выделяется при ощущении холода.

**Аденокортикотропный гормон** (АКТГ) стимулирует выработку гормонов надпочечников, также рефлекторно выделяется на любые стрессорные факторы – боль, холод, инфекции, психические травмы. **Фолликулостимулирующий гормон** (ФСГ) стимулирует рост фолликулов в яичниках, сперматогенез в семенниках.

**Лютеинизирующий гормон (ЛГ)** стимулирует развитие и синтез гормонов желтого тела яичников, у мужчин – развитие ткани семенников и секрецию мужских половых гормонов. Пролактин вызывает разрастание ткани молочной железы и продукцию молока. Промежуточная доля аденогипофиза вырабатывает **меланотропин** (или интермедин) – меланоцитстимулирующий гормон, усиливающий пигментацию кожи.

Задняя доля, или нейрогипофиз, обеспечивает связь с гипоталамусом.

В нем образуется антидиуретический гормон, который усиливает обратное всасывание воды в собирательных трубочках почек, увеличивает тонус сосудов и повышает артериальное давление.

Гормон окситоцин стимулирует сокращение гладких мышц, особенно матки во время родов.

**Эпифиз.** Эпифиз, или верхний придаток мозга, представляет собой небольшое тельце, имеющее внешне некоторое сходство с еловой шишкой и расположенное в промежуточном мозге. Считают, что эта железа влияет на половое созревание. Однако ее функция еще до конца не изучена.

**Щитовидная железа.** Щитовидная железа располагается на передней поверхности шеи. Вес ее около 30-60 г. Расположена впереди от щитовидного хряща гортани, состоит из двух долей и перешейка между ними. Гормоны щитовидной железы влияют на обмен веществ, рост и развитие организма, возбудимость нервной системы и т.д.

Гормоны щитовидной железы трийодтиронин и тетраiodтиронин (тироксин) оказывают влияние на весь организм, ускоряют обмен веществ и потребление кислорода в тканях: усиливают окислительные процессы, повышают основной обмен, ускоряют рост и развитие. При избытке расход энергии становится выше и быстрее наступает утомление и истощение. Гиперфункция железы – базедова болезнь (гипертиреоз и его крайняя степень – тиреотоксикоз). Сопровождается разрастанием ткани железы (зоб), пучеглазием, учащенным сердцебиением, резкой эмоциональностью, бессонницей, потливостью, повышением основного обмена и температуры тела, увеличением содержания йода в крови. В крайней степени заканчивается летально. В развитии болезни большое значение имеют психические факторы – переживания, стрессы. Гипофункция (гипотиреоз) в детстве ведет к задержке физического, полового и психического развития (кретинизм). У взрослых проявляется в виде микседемы (слизистого отека): быстрая утомляемость, медлительность, сонливость, зябкость, запоры, сухая кожа, ломкие ногти, поредение волос, отек подкожной клетчатки (лица, шеи, кистей рук, гортани, языка). Характерны нервно-психическая заторможенность, снижение интеллекта, нарушение половых функций. Эндемический зоб развивается при недостатке йода в пище, как правило, в горах, при этом происходит разрастание ткани железы. В настоящее время отмечается редко, для профилактики препараты йода добавляют в поваренную соль. Тиреокальцитонин регулирует обмен кальция и фосфора, является антагонистом паратгормона – снижает уровень кальция.

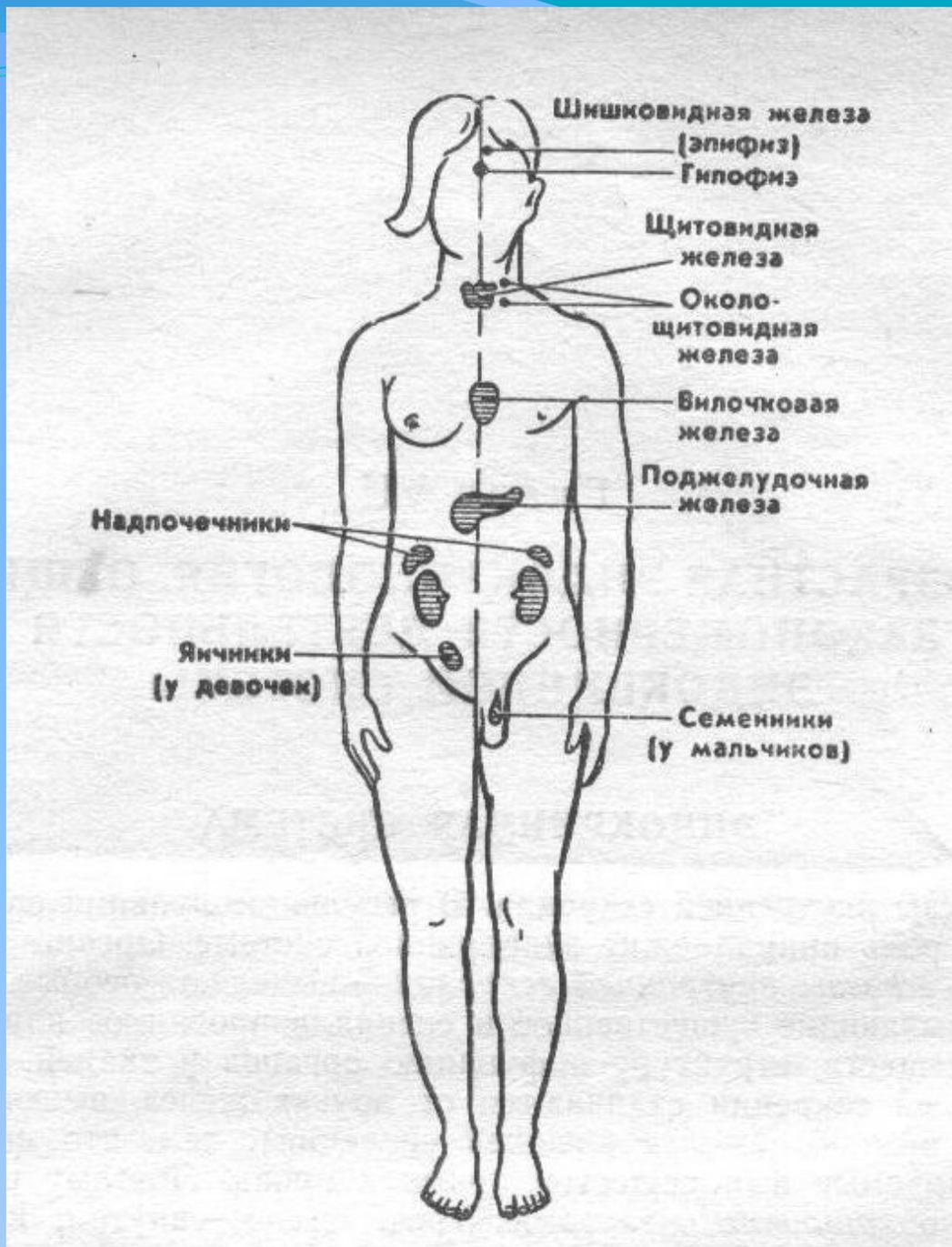
## **Околощитовидные железы.** Околощитовидные железы

располагаются на задней поверхности щитовидной железы в виде небольших телец овальной формы. Установлено, что околощитовидные железы оказывают влияние на обмен кальция и фосфора в организме. 4 паращитовидные железы общей массой 100 мг расположены у заднего края на нижней поверхности, а иногда в самой ткани щитовидной железы. Вырабатывают паратгормон, который регулирует обмен кальция и фосфора: при снижении уровня в крови стимулирует выход из костей, усиливает всасывание из кишечника, обратное всасывание в почках. При гипофункции снижается уровень кальция в крови, возникает состояние тетании: судороги скелетной мускулатуры, которые могут привести к смерти от удушья. Нарушается формирование костей, разрушаются зубы и волосы.

**Вилочковая железа.** Вилочковая железа находится в грудной полости, позади грудины. Деятельность вилочковой железы проявляется главным образом в детском возрасте. Ее функция пока полностью не изучена. У новорожденных масса железы 13 г, а с 6 до 16 лет ее размеры максимальны – 37 г. Затем масса уменьшается, и большая часть железы у взрослых замещается жировой тканью, то есть она активна в период наиболее быстрого роста организма, предполагают, что в этот период она подавляет функцию половых желез. Затем тимус становится лимфоидным органом, в нем происходит созревание Т-лимфоцитов, вырабатываются тимозины – гормоны, стимулирующие размножение и созревание клеток иммунной системы.

**Островковая часть поджелудочной железы.** Поджелудочная железа (островковая ее часть) представляет собой железу внешней и внутренней секреции. Помимо поджелудочного сока в ней вырабатываются гормоны инсулин и глюкагон, которые влияют на углеводный обмен в организме человека. Панкреатический сок с пищеварительными ферментами выделяется по протокам в двенадцатиперстную кишку, гормоны – непосредственно в кровь. Гормоны образуются в особых группах клеток, получивших название островки Лангерганса, они регулируют углеводный, жировой и белковый обмены. Инсулин оказывает влияние на весь организм, он усиливает поступление глюкозы в клетки печени, мышц, регулирует обмен углеводов, стимулирует синтез белков. Инсулин обеспечивает нормальное окисление глюкозы в клетках и поддержание энергетического баланса. При недостатке нарушаются все виды обмена веществ, развивается сахарный диабет. Глюкагон является антагонистом инсулина – он стимулирует расщепление гликогена печени и жиров жировой ткани. Парасимпатическая нервная система усиливает выделение инсулина (например, во время приема пищи), симпатическая (при эмоциях, физической работе) усиливает выделение глюкагона и тормозит выработку инсулина. Кроме этих гормонов, поджелудочная железа вырабатывает липокаин (стимулирует окисление жирных кислот в печени), ваготонин (повышает возбудимость парасимпатического отдела),

# Схема расположения эндокринных



центропнеин (стимулирует нейроны дыхательного центра, расширяет бронхи, применяется для лечения астмы).

**Надпочечники.** Надпочечники, или надпочечные железы, находятся в поясничной области. Они прилегают к верхним полюсам почек. Это парный орган весом около 12 г. Гормоны коры надпочечников оказывают разнообразное регулирующее влияние на обмен веществ в организма, снимают мышечную усталость, повышают сопротивляемость организма к различным вредным влияниям (инфекционные агенты, низкая температура) и т.д. Располагаются на верхних полюсах почек (один треугольный, второй полулунной формы), масса каждого 5–8 г. Состоят из наружного коркового и внутреннего мозгового слоев, которые выделяют разные гормоны. Мозговое вещество состоит из т. н. хромоаффинных (окрашиваются двуххромовокислым калием в желтый цвет) клеток. Все хромоаффинные клетки выделяют адреналин и норадреналин. Адреналин повышает частоту и силу сокращений сердца, повышает тонус артериол и артериальное давление, стимулирует сокращение многих гладких мышц. Стимулирует распад гликогена в печени и скелетных мышцах, стимулирует распад жиров. Норадреналин повышает тонус артериол и артериальное давление. Адреналин может вызывать экстренные изменения состояния организма – повышает работоспособность, повышает чувствительность рецепторов глаза, слухового и вестибулярного аппаратов. Возбуждение симпатической нервной системы (и сильные эмоции – страх, гнев, соревнования, сильная радость) усиливает выделение этих гормонов.

В корковом слое надпочечников образуются кортикостероиды, контролирующие все виды обмена веществ (белковый, жировой, углеводный, обмен электролитов и воды). **Кортикостероиды** являются производными холестерина, они создают условия для проявления действия гормонов других желез. При недостатке быстро утомляются мышцы, нарушаются все виды обмена, снижается выделение воды (Аддисонова, или бронзовая болезнь: соответствующая окраска кожи, худоба, падение давления крови, гипогликемия, снижаются сокращения сердечной мышцы, быстрая утомляемость, восприимчивость к инфекциям, в тяжелых случаях заканчивается смертью). В целом гормоны надпочечников называют адаптационными гормонами.

**Внутрисекреторная часть половых желез.** Половые железы (яички у мужчин и яичники у женщин) являются органами, в которых развиваются половые клетки, и одновременно железами внутренней секреции. Внутрисекреторная деятельность этих желез состоит в выделении половых гормонов, поступающих в кровь. Половое созревание организма связано с развитием половых желез и выделением половых гормонов. Под половым созреванием понимают развитие первичных и появление вторичных половых признаков. Оно наступает в возрасте 14-18 лет. К первичным половым признакам относятся особенности строения половых желез и половых органов у мужчин и женщин.

Под вторичными половыми признаками объединяются многие особенности строения и функции организма, которыми отличаются один пол от другого. Половые гормоны влияют также на обмен веществ и на психическую деятельность человека. При этом следует иметь в виду, что все процессы, на которые оказывают действие половые гормоны, регулируются и другими железами внутренней секреции и находятся под контролем нервной системы.

### **Различают мужские и женские половые гормоны.**

Мужские половые гормоны - тестостерон и андростерон - вырабатываются в яичках. Они оказывают влияние на половое развитие мужчины, возбуждают деятельность половых органов, участвуют в регуляции обмена веществ и других функциях организма.

Женские половые гормоны - эстрон и прогестерон - вырабатываются в яичниках. Эстрон влияет на половое созревание организма женщины и на развитие молочных желез. Прогестерон оказывает действие на нормальное течение беременности. Они также участвуют в регуляции обмена веществ.

### **Внутренняя секреция растущего организма**

Период внутриутробного развития. Вначале внутриутробное развитие находится под влиянием гормонов материнского организма. Большинство желез внутренней секреции формируется у плода лишь к 5—6 месяцам. Рано начинает функционировать вилочковая железа, эпифиз и кора надпочечников. Количество образующихся гормонов, сначала очень небольшое, постепенно увеличивается.

К 6 месяцам все железы внутренней секреции способны вырабатывать гормоны.

**Внутренняя секреция у ребенка.** У новорожденного ребенка интенсивность деятельности отдельных желез внутренней секреции неодинакова. Сравнительно низка активность мозгового слоя надпочечников, который в этом возрасте очень невелик, так как основную массу надпочечников составляет их наружный слой, т. е. кора. Однако на протяжении 1-го года жизни мозговой слой надпочечников быстро растет, тогда, как рост коркового слоя почти приостанавливается. Функция щитовидной железы усиливается к 3—4 месяцам жизни, достигая максимума к началу 2-го года жизни. Усиливается также активность вилочковой железы и эпифиза. После 7—8 лет их активность начинает снижаться. Обе доли мозгового придатка выделяют достаточное количество гормонов, однако соотношение отдельных гормонов в разные периоды жизни меняется в зависимости от потребностей организма. Интенсивность выделения отдельных гормонов изменчива. Она в значительной мере зависит как от нервной системы, так и от взаимодействия желез внутренней секреции. Нередко усиленное выделение одного гормона влечет за собой увеличение или, наоборот, снижение образования гормонов, вырабатываемых другими железами.

## **Состав внутренней среды.**

Клетки кожи, граничащие с внешней средой, уже отмершие. Они образуют слой ороговевшего вещества, препятствующего проникновению внутрь организма посторонних веществ и микроорганизмов. Живые функционирующие клетки находятся в жидкой среде и омываются тканевой жидкостью. Она пополняется за счет жидкой части крови, циркулирующей по замкнутым сосудам. Избыток тканевой жидкости собирается в системе лимфатических сосудов и называется лимфой. Лимфа, в свою очередь, проделав довольно сложный путь по лимфатическим сосудам, попадает в кровь. Таким образом круг замыкается: кровь - тканевая жидкость - лимфа - снова кровь. Вот почему кровь, лимфу и тканевую жидкость считают компонентами, составляющими единую внутреннюю среду организма

## **Значение внутренней среды.**

Внутренняя среда выполняет транспортную функцию: через нее клетки получают питательные вещества и кислород, благодаря ей удаляются продукты клеточного обмена.

Через внутреннюю среду осуществляется гуморальная связь между органами. Биологически активные вещества, например гормоны, вырабатываемые эндокринной системой, попадая в кровь, доходят до органов. Попав во внутреннюю среду, чужеродные тела и вещества уничтожаются находящимися во внутренней среде клетками и выделяемыми ими защитными веществами. Таким образом, внутренняя среда выполняет и защитную функцию.

## **Компоненты внутренней среды.**

Первый компонент внутренней среды - кровь. Она циркулирует по замкнутой системе сосудов и непосредственно с другими тканями тела не сообщается. Кровь состоит из жидкой части - плазмы, выполняющей роль межклеточного вещества, и форменных элементов: клеток - эритроцитов и лейкоцитов и кровяных пластинок тромбоцитов, относящихся к неклеточным форменным элементам крови. В капиллярах - тончайших кровеносных сосудах, где происходит обмен между кровью и клетками тканей, жидкая часть крови частично покидает кровеносные сосуды. Она переходит в межклеточные промежутки и становится тканевой жидкостью (иллюстрация). Тканевая жидкость является вторым компонентом внутренней среды, в которой непосредственно находятся клетки. В ней около 95% воды, 0,9% минеральных солей, 1,5% белков и других органических веществ, а также кислород и углекислый газ. Из тканевой жидкости клетки получают питательные вещества и кислород, принесенные кровью. В тканевую жидкость клетки выделяют продукты распада. И лишь оттуда они поступают в кровь и уносятся ею. Лимфа является третьим компонентом внутренней среды. Она перемещается в лимфатических сосудах. Лимфатические сосуды начинаются мелкими слепыми мешочками, состоящими из эпителиального слоя клеток.

В лимфатических узлах происходит дальнейшее развитие и размножение клеток крови, уничтожающих микроорганизмы и посторонние частицы. Клетки крови попадают сюда из красного костного мозга, последовательно проникая в кровеносные сосуды, тканевую жидкость и лимфу. После завершения своего развития они вместе с лимфой поступают в кровеносное русло.

### **Относительное постоянство внутренней среды.**

Внутренняя среда организма находится в подвижном равновесии, поскольку одни вещества расходуются, а на смену им приходят другие. Так, на смену использованным питательным веществам приходят новые питательные вещества из кишечника. На смену израсходованному клетками кислороду из легких поступают его новые порции. Для бесперебойного поступления в клетки тела одних веществ и выделения других необходимо, чтобы между концентрациями веществ в клетках и в тканевой жидкости поддерживалась определенная разница. Это достигается с помощью нервной и гуморальной регуляции. В стенках кровеносных сосудов есть рецепторы, которые сигнализируют о превышении или снижении концентрации каких-либо веществ в крови. Если этих веществ накопилось выше нормы, возникают рефлекс, которые снижают их концентрацию. А если она опускается ниже нормы, возбуждаются другие рецепторы, которые вызывают противоположные рефлекс. Благодаря работе нервной и эндокринной систем колебания концентрации веществ, находящихся в крови, тканевой жидкости и лимфе, не выходят за пределы нормы.

## Вопросы:

1. Как влияют железы внутренней секреции на рост и развитие ребенка?
2. Как изменяются внутрисекреторные функции с ростом ребенка?
3. Какое физиологическое значение имеет регуляция?
4. В чем состоит особенность нервной и гуморальной регуляции?
5. Какими особенностями строения характеризуются железы внутренней секреции?
6. Перечислите железы, составляющие эндокринную систему.
7. Какие группы гормонов выделяют на основе их химической природы?
8. В чем заключается физиологическое значение гормонов?
9. Назовите гормоны, выделяемые гипофизом. Каков характер их действия?
10. Какие гормоны участвуют в регуляции обмена кальция?
11. Какие заболевания развивается при гипофункции щитовидной железы?
12. Каковы причины сахарного диабета?
13. Почему адреналин называют гормоном стресса?
14. Назовите половые гормоны? Какова их физиологическая роль?

### **Дайте определение понятиям:**

***нейрогипофиз, нейрогормоны, тропные гормоны, гипофункция, гиперфункция, гомеостаз, гуморальная регуляция функций, гипоталамо-гипофизарная система, эндокринная система, гормоны, эндокринные заболевания.***