Сеченовский Университет
наук о жизни

Гормоны надпочечников

Муратов Никита
Студент 2 курса 436 гр.,
кафедры
2021, Москва

Определение Надпочечников

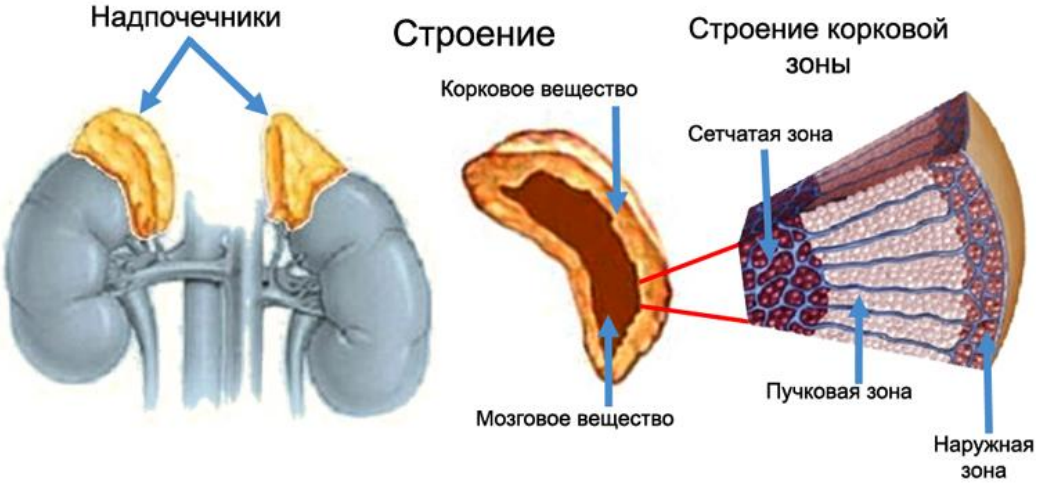
Сеченовский Университет
наук о жизни

Надпочечники (*glandulae suprarenales* (PNA); син. *надпочечные железы)* — парные органы внутренней секреции, расположенные в забрюшинном пространстве над верхними полюсами почек.

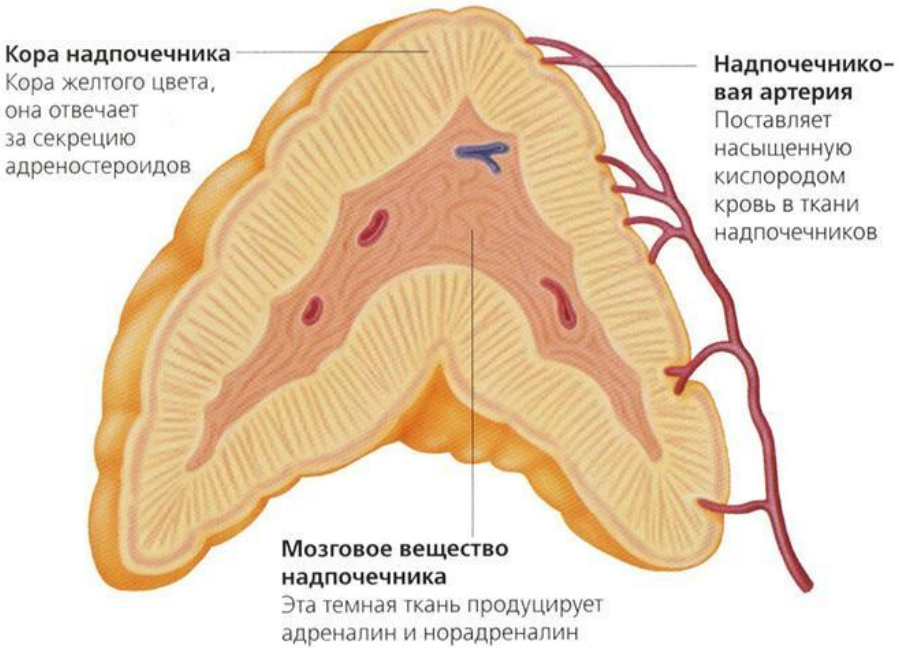
Надпочечники принимают участие в иммунной защите организма, адаптации человека к внешним неблагоприятным условиям и изменяющимся внутренним факторам.

Функция Надпочечников

Образование **гормонов** и биологически активных веществ, которые непосредственно влияют на рост, развитие и функционирование жизненно важных органов – **основная функция надпочечников**. Благодаря **гормонам**, вырабатываемым мозговым и корковым слоем **надпочечников**, происходит регуляция различных обменных процессов.

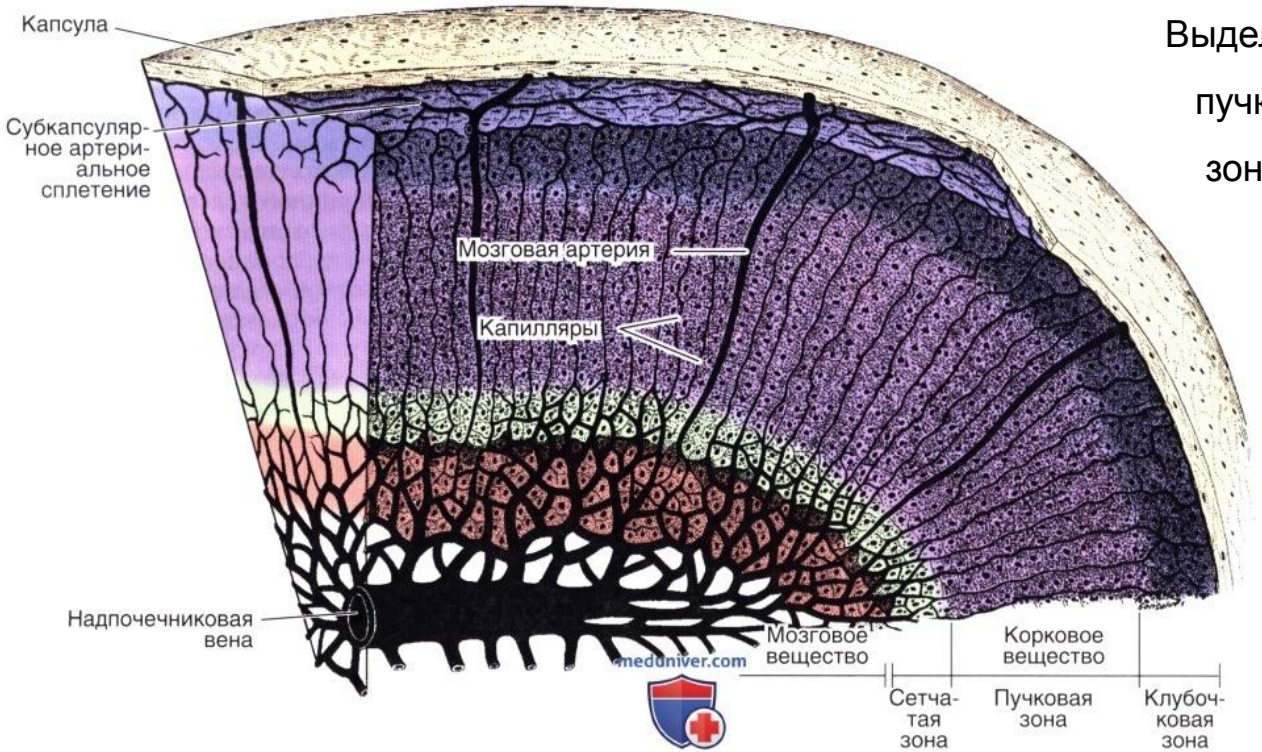


Строение Надпочечников



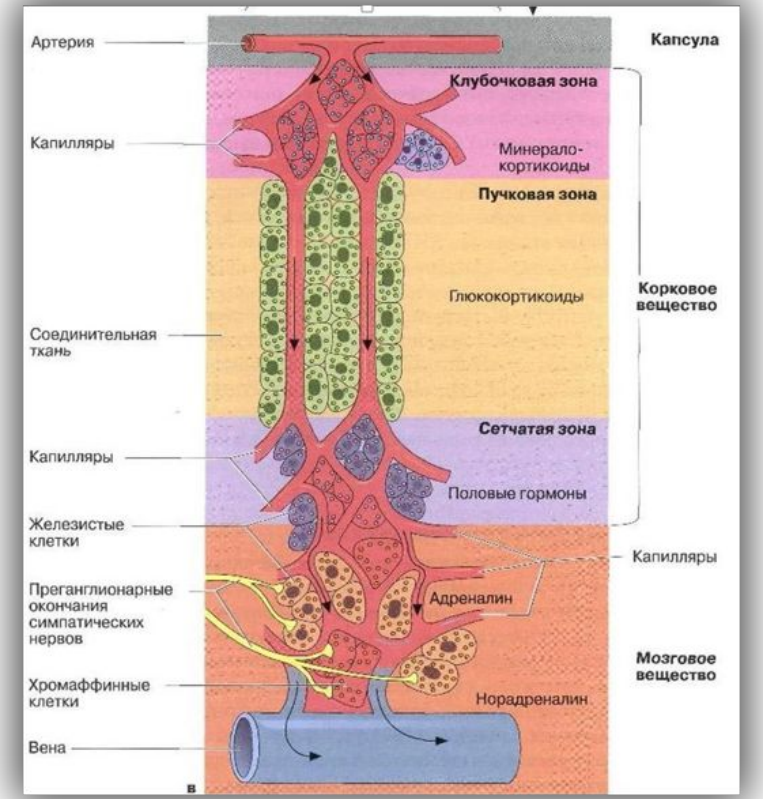
Каждый Надпочечник состоит из внутреннего мозгового вещества (medulla) и наружного коркового вещества (cortex); на долю мозгового вещества приходится ок. 20% массы железы. Мозговое вещество и корковое вещество являются двумя различными по происхождению, строению и функции железами, закладывающимися раздельно и объединенными в процессе филогенеза и онтогенеза в морфологически единый орган.

Строение коры Надпочечников



Выделяют клубочковую (15 %), пучковую (75 %) и сетчатую зоны коры надпочечников, каждая из которых обладает относительной автономностью.

Гормоны надпочечников



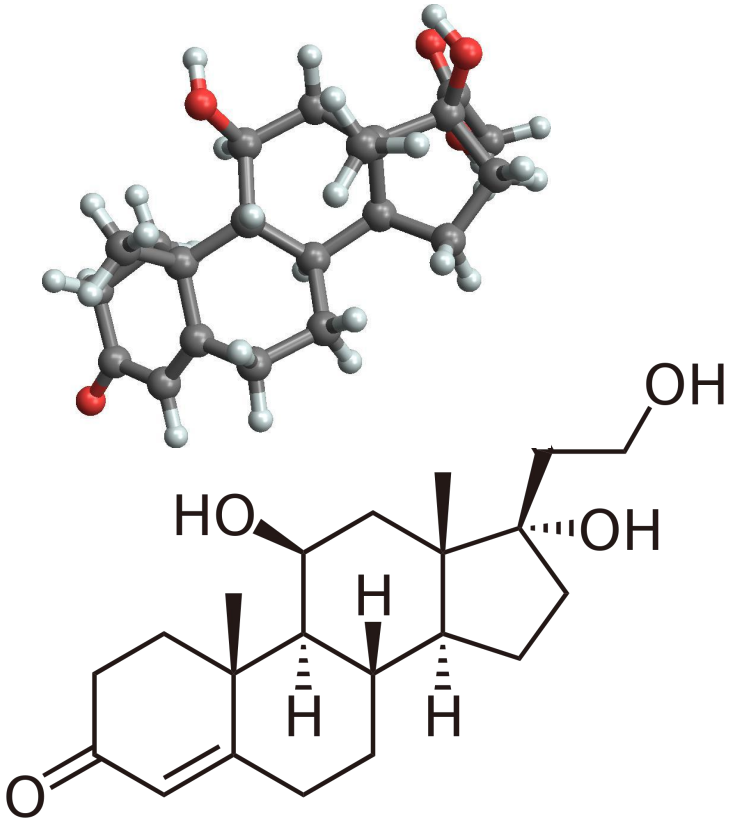
Корковое вещество

Стероидные гормоны:
Клюкокортикоиды (кортизол, кортизон, кортикостерон)
Минералокортикоиды (альдостерон)
Половые гормоны (андрогены, эстрогены, немного прогестерона)

Мозговое вещество

Катехоламины:
Адреналин
Норадреналин

Кортизол

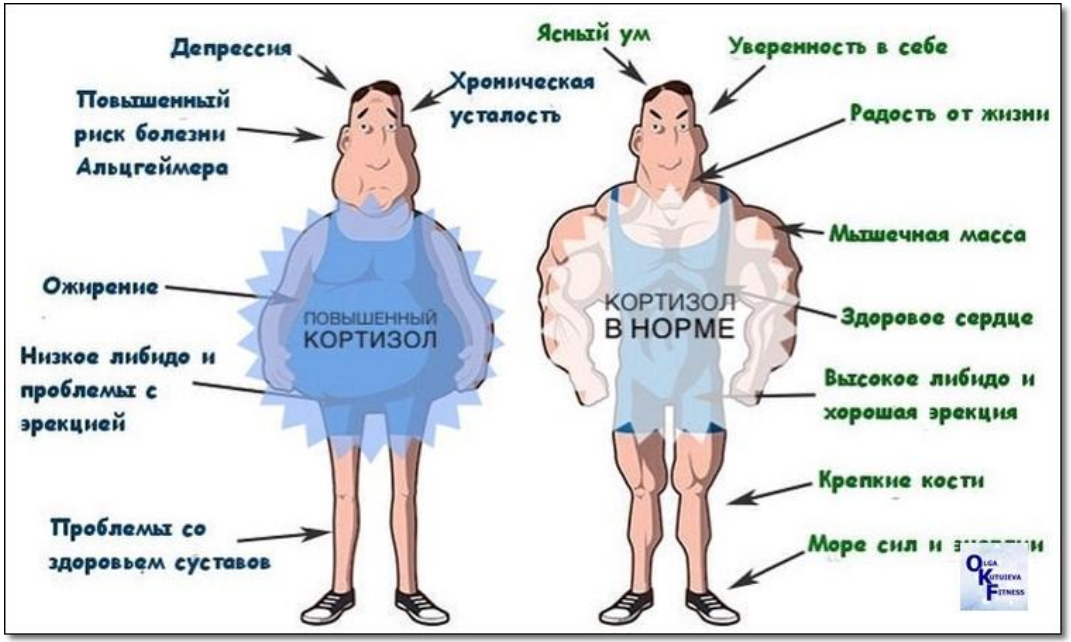


Кортизо́л (гидрокортизон), $C_{21}H_{30}O_5$ — биологически активный глюкокортикоидный гормон стероидной природы, то есть в своей структуре имеет стероидное ядро. Кортизол секретируется наружным слоем (корой) надпочечников под воздействием адренокортикотропного гормона (АКТГ — гормон гипофиза). Секреция АКТГ, в свою очередь, стимулируется соответствующим рилизинг-фактором гипоталамуса (КРГ — кортикотропин-рилизинг-гормон, или кортиколиберин).

Кортизол является регулятором углеводного обмена организма, а также принимает участие в развитии стрессовых реакций.

Кортизол — гормон стресса, в том числе долговременного. В эволюционной перспективе главный продолжительный стресс был связан с дефицитом пищи. В современном мире долговременный стресс чаще всего связан с финансовыми трудностями, проблемами в отношениях и с неуверенностью или беспокойством по поводу здоровья — своего или близких. Хронический стресс приводит к увеличению выработки *кортизола*, что, в свою очередь, влечёт изменения в обмене веществ, в том числе к ожирению.

Кортизол



Причины повышения уровня кортизола:

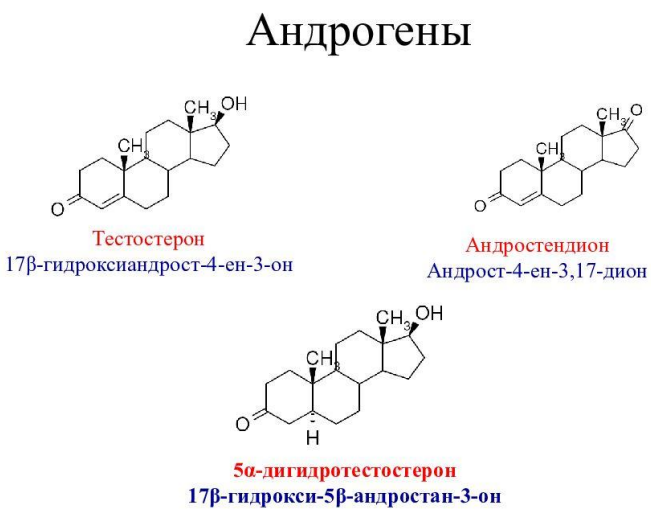
- Болезнь Кушинга:
- Синдром Кушинга:
- Ожирение.
- Гипертиреоз – повышение функции щитовидной железы.

Причины понижения уровня кортизола

- Болезнь Аддисона:
- Врождённая гиперплазия (разрастание) надпочечников – адреногенитальный синдром.
- Сниженная продукция АКТГ в гипофизе, например, из-за опухоли головного мозга – краниофарингиомы.
- Гипотиреоз.
- Длительный прием кортикостероидов (дексаметазона, преднизолона), вызванный системными заболеваниями соединительной ткани, бронхиальной астмой.

Андрогены

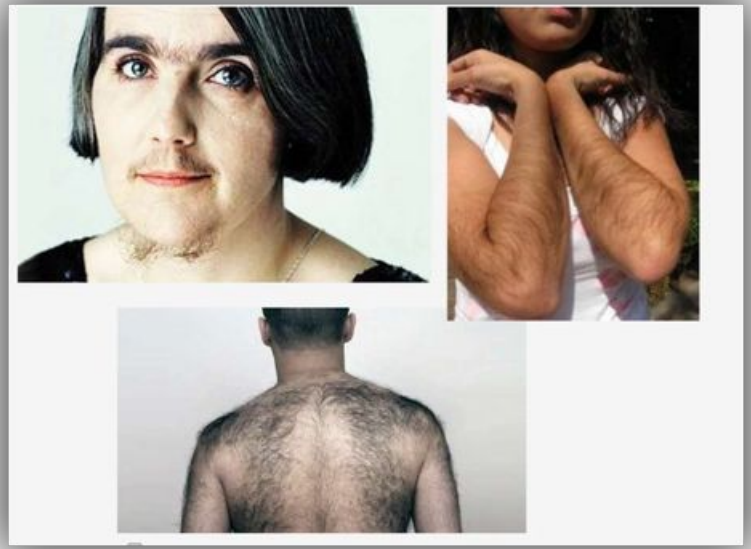
Сеченовский Университет
наук о жизни



Андроге́ны (др.-греч. ἀνδρός род.п. от ἀνήρ «мужчина» и γένος «происхождение») — общее собирательное название группы стероидных мужских половых гормонов, производимых половыми железами (семенниками у мужчин и яичниками у женщин) и корой надпочечников и обладающих свойством в определённых концентрациях вызывать андрогенез, вирилизацию организма — развитие мужских вторичных и третичных половых признаков у обоих полов.

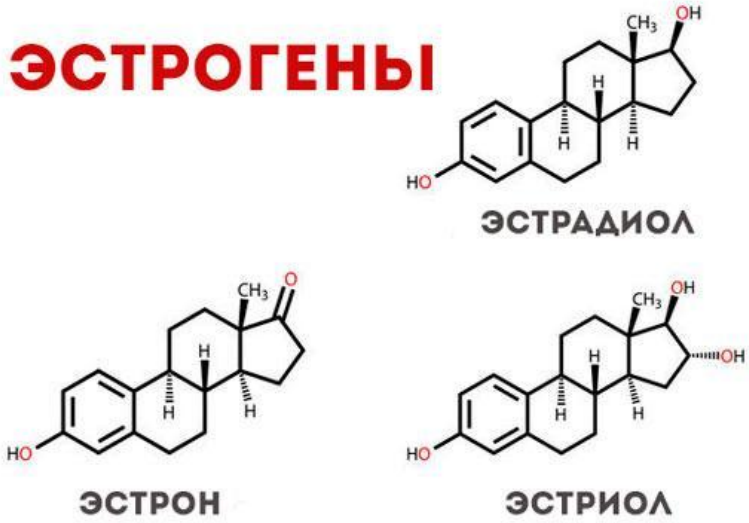
К основным **надпочечниковым андрогенам** относятся дегидроэпиандростерон (ДГЭА, который перед секрецией сульфатируется до дегидроэпиандростерон-сульфата (ДГЭА-С)) и андростендион.

Андрогены



Андрогены оказывают сильное анаболическое и анти-катаболическое действие, повышают синтез белков и тормозят их распад. Повышают утилизацию глюкозы клетками за счёт повышения активности гексокиназы и других гликолитических ферментов. Понижают уровень глюкозы в крови.

Эстрогены



Эстроге́ны (нем. *Östrogene*) — общее собирательное название подкласса стероидных женских половых гормонов, производимых, в основном, фолликулярным аппаратом яичников у женщин. Также производятся яичками у мужчин, корой надпочечников и другими внегонадными тканями (включая кости, мозг, жировую ткань, кожу и волосяные фолликулы) у обоих полов.

У человека выделяют три типа эстрогенов: эстрадиол, эстриол и эстрон. Они образуются в организме путём сложной ферментативной реакции из андрогенов: эстрадиол образуется из тестостерона, а эстрон из андростендиона под воздействием фермента ароматазы.

Эстрогены

Эстрогены — это группа стероидных гормонов, которые играют ключевую **роль** в развитии и функционировании репродуктивной системы, а также оказывают значительное влияние на сердечно-сосудистую, опорно-двигательную, иммунную и нервную системы.
Эстрогены – важнейшие гормоны в женском организме. Их дисбаланс ведет к бесплодию, маточным кровотечениям, онкологическим заболеваниям. Как **дефицит**,
так **и избыток эстрогенов** опасен для здоровья и репродуктивной функции.

Эстрогены

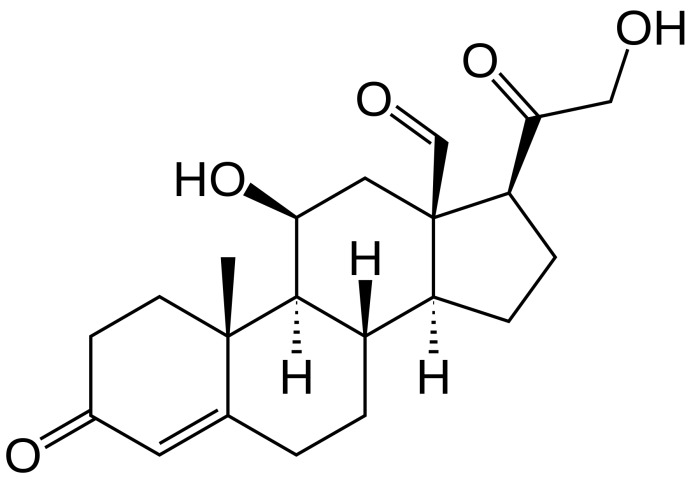
Дефицит эстрогенных гормонов приводит к изменению строения костной ткани, развитию остеопороза и частым переломам

Избыток эстрогенов в мужском организме приводит к:

1. Отложению лишнего жира по женскому типу

Альдостерон

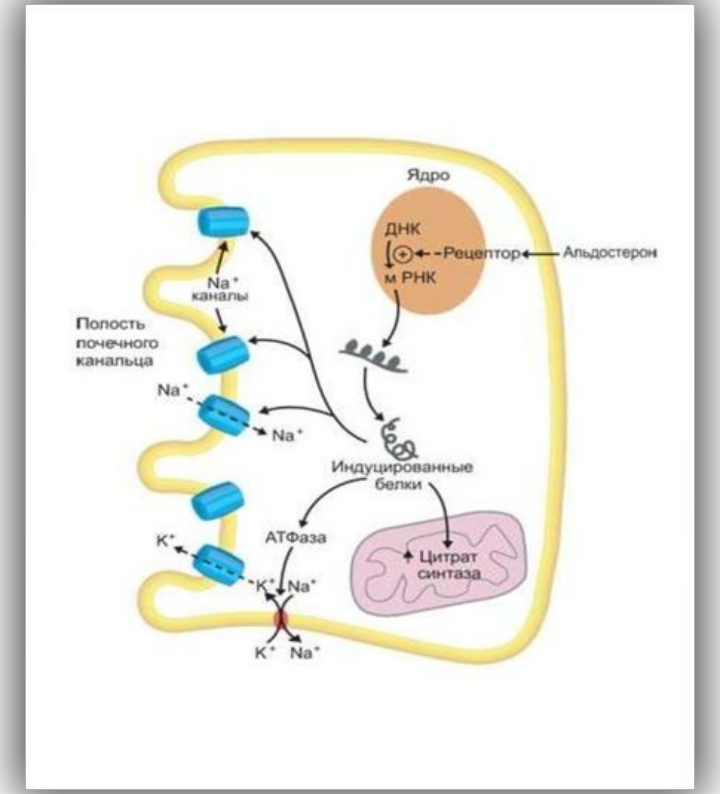
Сеченовский Университет
наук о жизни



Альдостерон ($C_{21}H_{28}O_5$) — основной минералокортикостероидный гормон коры надпочечников у человека. У некоторых видов животных основным естественным минералокортикоидом является дезоксикортикостерон, а не альдостерон, но для человека дезоксикортикостерон относительно малоактивен.

Альдостерон образуется в клубочковой зоне коры надпочечников и является единственным поступающим в кровь минералокортикоидом человека. Регуляция синтеза и секреции альдостерона осуществляется преимущественно ангиотензином-II, что дало основание считать альдостерон частью ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), обеспечивающей регуляцию водно-солевого обмена и гемодинамики.

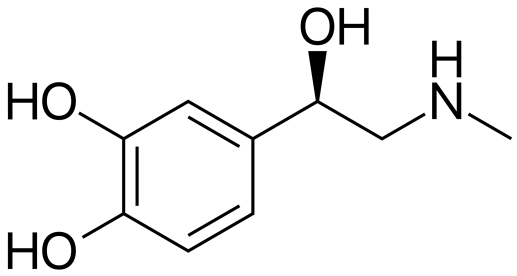
Альдостерон



Минералокортикоиды вызывают усиление канальцевой реабсорбции катионов натрия, анионов хлора и одновременно усиливают канальцевую экскрецию катионов калия и повышают способность тканей удерживать воду, что способствует переходу жидкости и натрия из сосудистого русла в ткани.

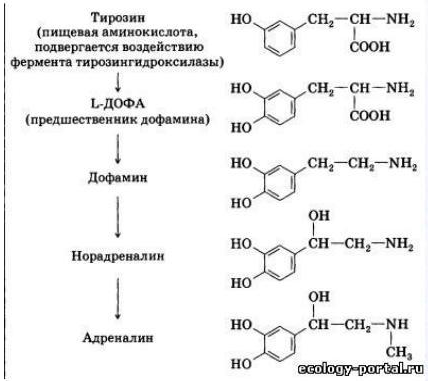
Адреналин

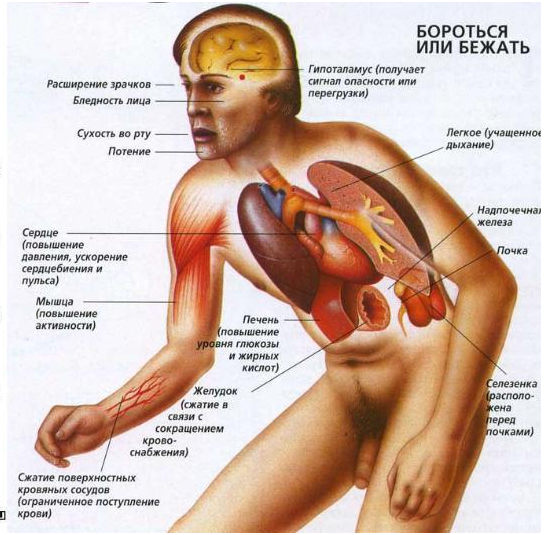
Сеченовский Университет
наук о жизни



Адреналин (эпинефрин) ((-)-(1R)-(3,4-Дигидроксифенил)-2-метиламиноэтанол) — гормон, который синтезируется мозговым веществом надпочечников. Вырабатывается организмом из тирозина — аминокислоты, поступающей с пищей. Адреналин также образуется при возбуждении вегетативной нервной системы (в синапсах нервных волокон).

Адреналин



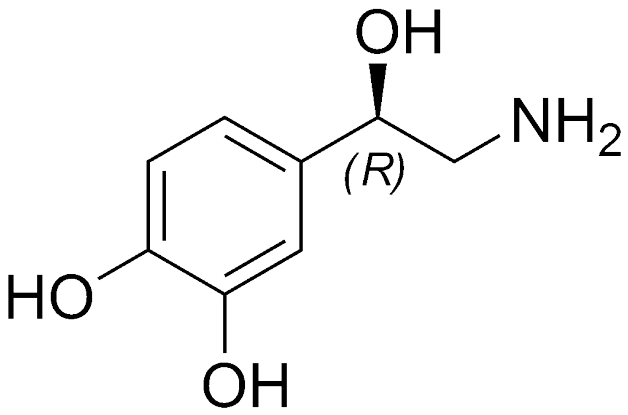


Адреналин вырабатывается нейроэндокринными клетками мозгового вещества надпочечников и участвует в реализации состояния, при котором организм мобилизуется для устранения угрозы («бей или беги»).

Адреналин сужает сосуды, особенно брюшной полости. Объём крови в организме перераспределяется, из печени и селезёнки она оттекает в сосуды тела, пополняя объём циркулирующей в них крови, вследствие чего сосуды, ведущие к сердцу и мозгу, расширяются, кровоснабжение органов улучшается[5].

По химическому строению является катехоламином.

Норадреналин



Норадреналин ($C_8H_{11}NO_3$**)**, *норэпинефрин*, *L-1-(3,4-Дигидроксифенил)-2-аминоэтанол* — нейромедиатор, обеспечивающий химическую передачу нервного импульса в норадренергических синапсах центральной и периферической нервных системах. По химическому строению относится к биогенным аминам, у которых аминогруппа связана с пирокатехином (катехолом), входит в группу катехоламинов.

Норадреналин является предшественником адреналина. По химическому строению норадреналин отличается от него отсутствием метильной группы у атома азота аминогруппы боковой цепи, его действие как гормона во многом синергично с действием адреналина.

Синтез норадреналина происходит в задней части гипоталамуса и мозговом веществе надпочечников, как и адреналин

Норадреналин

Норадреналин принимает участие в регуляции артериального давления и периферического сосудистого сопротивления. Например, при переходе из лежачего положения в стоячее или сидячее уровень норадреналина в плазме крови в норме уже через минуту возрастает в несколько раз.

Норадреналин принимает участие в реализации реакций типа «бей или беги», но в меньшей степени, чем адреналин. Уровень норадреналина в крови повышается при стрессовых состояниях, шоке, травмах, кровопотерях, ожогах, при тревоге, страхе, нервном напряжении. Данный гормон может отвечать за общую активацию деятельности мозга (например, торможение центров сна), увеличение двигательной активности, снижение болевой чувствительности (исполняет роль обезболивающего), улучшение обучения ("учит" побеждать опасности), положительные эмоции ("чувство победы").

Кардиотропное действие норадреналина связано со стимулирующим его влиянием на β-адренорецепторы сердца, однако β-адреностимулирующее действие маскируется рефлекторной брадикардией и повышением тонуса блуждающего нерва, вызванными повышением артериального давления.

Норадреналин вызывает увеличение сердечного выброса. Вследствие повышения артериального давления возрастает перфузионное давление в коронарных и мозговых артериях. Вместе с тем, значительно возрастает периферическое сосудистое сопротивление и центральное венозное давление.

Гипофункция и гиперфункция **надпочечников** – серьезное заболевание, которое может вызывать негативные последствия. Оно приводит к изменению уровня гормонов, вырабатываемых эндокринной системой, в результате чего нарушается нормальная работа всего организма.