

Теоретическое занятие №17

Тема: Гормоны . Лекарства.

ПЛАН:

1. Понятие о гормонах как биологически активных веществ, выполняющих эндокринную регуляцию.
2. Группы гормонов.
3. Лекарства.
4. Группы лекарственных препаратов.

Понятие о гормонах как биологически активных веществ, выполняющих эндокринную регуляцию.

Гормоны — биологически активные органические вещества, которые вырабатываются железами внутренней секреции и регулируют деятельность органов и тканей живого организма.

Как вы уже знаете из курса анатомии и физиологии, гормоны осуществляют гуморальную регуляцию деятельности органов, систем органов и всего организма в целом. Это не менее важный вид регуляции, чем хорошо известная вам нервная регуляция.

Понятно, что, выполняя столь многочисленные и разнообразные функции, гормоны обладают и соответствующим набором характерных свойств, среди которых важнейшими являются:

- *чрезвычайно высокая физиологическая активность* — очень малые количества гормонов вызывают весьма значительные изменения в работе органов и тканей;
- *дистанционное действие* — способность регулировать работу органов, удаленных от железы, вырабатывающей гормон; это становится возможным, потому что гормоны — продукты желез внутренней секреции доставляются к этим органам с током крови;
- *быстрое разрушение в тканях*, так как, оказывая очень сильное влияние на работу органов и тканей, гормоны не должны накапливаться в них;
- *непрерывное продуцирование* (секреция) соответствующей железой вызвано необходимостью постоянного регулирования, более или менее сильного воздействия на работу соответствующего органа в каждый момент времени.

Группы гормонов.

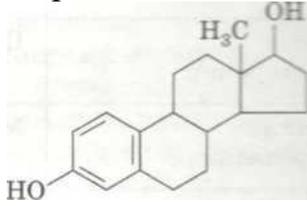
По химическому строению гормоны делят на следующие группы:

- стероидные (стероиды);
- гормоны — производные аминокислот;
- пептидные;
- белковые.

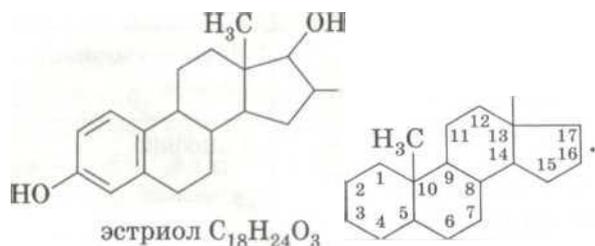
Стероидные гормоны (стероиды) формально можно рассматривать как производные гипотетического углеводорода стерана:

Стероиды можно разделить на две группы: стероидные половые гормоны и гормоны коры надпочечников. Половые гормоны, в свою очередь, делят на :

- *эстрогены* — женские половые гормоны или стероиды, содержащие в молекуле 18 атомов углерода (так называемые C₁₈-соединения). К ним относится, например, эстрадиол C₁₈H₂₄O₂:



Название этого гормона отражает наличие в молекуле двух гидроксильных групп. Очевидно, что строение молекулы эстрадиола позволяет отнести его и к спиртам, и к фенолам. К эстрогенам относятся также



Наличие карбонильной группы отражается в названии эстрогена суффиксом -он, название эстриола явно подчеркивает присутствие трех гидроксильных групп в его молекуле;

- *андрогены* — мужские половые гормоны, или C₁₉-стероиды, в основе молекулы которых лежит скелет молекулы углеводорода сложного строения — андростана.

Наиболее важными андрогенами являются тестостерон, дигидротестостерон и андростандиол. (химическое название тестостерона — 17-гидрокси-4-андростен-3-он, дигидротестостерона — 17-гидроксиандростан-3-он).

Очевидно, что тестостерон — ненасыщенный кетонспирт, дигидротестостерон и андростандиол можно рассматривать как продукты его гидрирования, а принадлежность андростандиола к многоатомным спиртам и его насыщенный характер отражаются в названии;

- *прогестерон* и его производные, как и эстрогены, являются женскими половыми гормонами и относятся к C₂₁-стероидам. Из анализа строения молекулы прогестерона понятно, что он является кетоном и содержит в молекуле две карбонильные группы.

Помимо половых гормонов, к стероидам относятся и гормоны коры надпочечников, такие, например, как кортизол, кортикостерон и альдостерон.

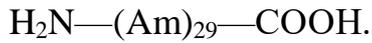
Сравнив структурные формулы всех этих гормонов, нетрудно заметить, что они имеют много общего и конечно же в первую очередь «стероидное ядро» молекулы — четыре сочлененных карбоцикла: три шестиатомных и один пятиатомный.

Теперь, имея представление о стероидах, познакомимся с гормонами-**производными аминокислот**. К ним относятся известные вам тироксин, адреналин и норадреналин.

Молекулы этих гормонов содержат аминокгруппу или ее производные, а молекула тироксина также содержит и карбоксильную группу, т. е. является альфа-аминокислотой и проявляет все характерные для аминокислот свойства.

Более сложное строение имеют *пептидные гормоны*, например вазопрессин.

Вазопрессин — пептидный гормон гипофиза, имеющий относительную молекулярную массу $M_r = 1084$ и содержащий в молекуле девять аминокислотных остатков. Еще большую относительную молекулярную массу (около 3485) имеет пептидный гормон поджелудочной железы глюкагон. Это и понятно, ведь его молекула содержит 29 аминокислотных звеньев. Обозначив остаток аминокислоты символом Am , формулу глюкагона можно записать так:



Белковые гормоны содержат в молекулах еще большее количество аминокислотных звеньев,

объединенных в одну или несколько полипептидных цепей. Так, молекула инсулина содержит в

в двух полипептидных цепях 51 аминокислотный остаток, а сами цепи соединены двумя

дисульфидными мостиками. Относительная молекулярная масса инсулина человека составляет 5807. Установление химической структуры этого белка

позволило осуществить полный его синтез в лабораторных условиях, разработать способы трансформации инсулина животных в инсулин человека и осуществить получение этого важного гормона методами генной инженерии.

Другой белковый гормон — соматотропин имеет относительную молекулярную массу около 21500, полипептидная цепь его молекулы содержит 191

аминокислотный остаток и два дисульфидных мостика. В настоящее время уже установлена первичная структура соматотропина человека, овцы, быка.

Необходимо отметить, что молекулы инсулина крупных млекопитающих отличаются аминокислотными остатками всего в четырех положениях из 51, в то время как строение соматотропина в ходе эволюции животных и человека претерпевало значительные изменения и этот гормон приобрел видовую специфичность.

Гормоны поджелудочной железы.

Инсулин резко увеличивает проницаемость стенок мышечных и жировых клеток для глюкозы и не влияет на проницаемость стенок нервных клеток — нейронов.

Все процессы усвоения глюкозы происходят внутри клеток, а инсулин способствует транспорту глюкозы в них, следовательно, он обеспечивает усвоение глюкозы организмом, синтез гликогена и накопление его в мышечных волокнах.

При недостаточном образовании инсулина в организме развивается одно из тяжелейших эндокринных заболеваний — сахарный диабет, при котором печень и мышцы резко снижают способность усваивать углеводы, в первую очередь глюкозу.

Недостаток углеводов (медики говорят — «сахара») в клетках вызывает острый клеточный голод, сопровождается избыточным количеством глюкозы в крови (гипергликемия) и ее выделением с мочой. Клетки гибнут от энергетического голода, а ценнейший источник энергии — глюкоза безвозвратно теряется организмом.

Сахарный диабет может приводить к отказу работы конечностей из-за поражения периферийных нервных узлов, нарушению зрения в результате поражения сосудов сетчатки, нарушению функций почек, а также развитию атеросклероза — поражению артерий и нарушению кровообращения.

Основным средством лечения сахарного диабета является строго контролируемый лечащим врачом прием препаратов инсулина.

Увеличивая поступление глюкозы в клетки жировой ткани, инсулин способствует образованию жира в организме.

Этот гормон увеличивает проницаемость клеточных стенок и для аминокислот, а значит, стимулирует синтез белка в клетке.

Другим гормоном поджелудочной железы является глюкагон, который стимулирует расщепление, гидролиз гликогена в клетках до глюкозы и, таким образом, повышает ее содержание в крови. Кроме того, он стимулирует и расщепление жиров в клетках жировой ткани. Очевидно, что по своему действию глюкагон — антагонист инсулина, т. е. вещество с противоположным действием на организм.

Гормоны щитовидной железы. Щитовидная железа вырабатывает такие важные гормоны, как трийодтиронин, тетраiodтиронин (тироксин) и тиреокальцитонин. Первые два из них регулируют энергетический обмен в организме. Так, при введении в кровь всего лишь 1 мг тироксина суточный расход энергии человеком увеличивается более чем на 1000 ккал. Трийодтиронин физиологически еще более активен, поэтому его среднее содержание в крови в 20—25 раз меньше, он значительно быстрее разрушается в тканях. Стимулируя резкое увеличение производства энергии, эти гормоны ускоряют расходование клетками всех питательных веществ — жиров, углеводов, белков, увеличивают потребление тканями глюкозы из крови, что, в свою очередь, компенсируется ростом скорости гидролиза гликогена в печени. Трийодтиронин и тироксин регулируют не только энергетические процессы в организме, но и пластические, т. е. ускоряют рост организма. Кроме того, эти гормоны стимулируют и центральную нервную систему, ускоряют и делают более выраженными рефлексy, в том числе сухожильный. Понятно поэтому, почему гиперфункция щитовидной железы — избыточное производство гормонов — приводит к непроизвольному дрожанию (тремору) конечностей, а недостаток в пище иода, необходимого для синтеза трийодтиронина и тироксина, вызывает разрастание ткани щитовидной железы и образование зоба.

Кроме иодсодержащих гормонов, щитовидная железа синтезирует и еще один важный гормон — *тиреокальцитонин*. Этот гормон регулирует и контролирует усвоение и обмен кальция в организме. Таким образом, именно тиреокальцитонин «отвечает» за формирование и прочность скелета, а также зубов.

Гормоны надпочечников. Мозговое вещество надпочечников вырабатывает *адреналин*, который регулирует многие функции организма, в том числе и важнейшую — обмен веществ. Присутствие этого гормона ускоряет расщепление гликогена в печени и мышцах, повышая количество глюкозы в крови, что увеличивает работоспособность скелетных мышц при их утомлении, активизирует возбудимость зрительных и слуховых рецепторов. Следовательно, адреналин способен стимулировать быстрое повышение работоспособности и сопротивляемости организма в чрезвычайных условиях.

Кора надпочечников вырабатывает несколько видов ормонов: *минералокортикоиды*, такие, как альдостерон и кортикостерон, регулирующие минеральный (сетевой) обмен; *глюкокортикоиды* (кортизон, гидрокортизон), регулирующие белковый, углеводный и жировой обмен; *гормоны половые* (андрогены, эстрогены, прогестерон), которые регулируют развитие половых

органов в детском возрасте, когда секреция половых желез еще незначительна (до периода полового созревания).

Из *минералокортикоидов* наиболее активен альдостерон. Этот гормон регулирует количество и баланс ионов Na^+ и K^+ в крови. Недостаток альдостерона снижает концентрацию хлорида натрия в крови и тканевых жидкостях, приводя к резкому снижению кровяного давления, обезвоживанию и гибели организма.

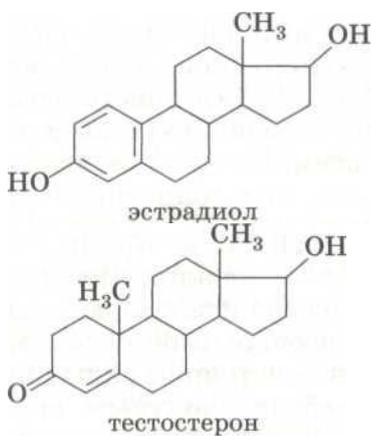
Поэтому минералокортикоиды часто называют гормонами жизни. Очевидно, их избыток вызывает задержку жидкости в организме и устойчивое повышение артериального давления — гипертонию (более правильный с медицинской точки зрения термин — артериальная гипертензия).

Наиболее активный из глюкокортикоидов — гормон гидрокортизон стимулирует синтез глюкозы в печени и тем самым повышает ее содержание в крови. Содержание гликогена в печени при этом не снижается, а может даже расти. Этим действие гидрокортизона принципиально отличается от действия адреналина. Кроме того, глюкокортикоиды ускоряют извлечение жиров из жировой клетчатки и их окисление (иногда используют метафору «сгорание») с выделением необходимой организму энергии. Недостаток этих гормонов истощает силы организма, его сопротивляемость неблагоприятным внешним воздействиям и болезням. Поэтому врачи нередко называют глюкокортикоиды противовоспалительными гормонами. Неудивительно, что под влиянием неблагоприятных факторов, вызывающих состояние нервного и физического напряжения, требующее мобилизации защитных сил (канадский исследователь Ганс Селье назвал это состояние «стресс»), организм увеличивает секрецию глюкокортикоидов. Как уже отмечалось выше, «запускает» ускорение синтеза этих гормонов адреналин (теперь понятно, почему его иногда называют гормоном двойного действия: одни процессы он регулирует сам, а для влияния на другие мобилизует минералокортикоиды). Таким образом, понятно, что значение адреналина трудно переоценить.

С гормонами половых желез мы уже немного знакомы. До достижения половой зрелости в необходимых количествах они синтезируются корой надпочечников. В зрелом возрасте, когда половая функция организма приобретает большее значение, синтез *андрогенов* и эстрогенов начинают осуществлять специальные мужские и женские половые железы внутренней секреции.

Андрогены, например *тестостерон*, регулируют формирование и развитие мужских вторичных половых признаков — особенностей скелета, голоса, распределение волосяного покрова на теле, поведение и конечно же развитие и работу мужских половых органов. Тестостерон, кроме того, стимулирует связывание азота в организме, тем самым ускоряя синтез белков и развитие мускулатуры. Поэтому тестостерон, его препараты и родственные соединения — анаболические стероиды (анаболики; от греч. *anabole* — подъем) — применяются, например, для ускорения развития мышц у спортсменов.

При сравнении строения молекул тестостерона и *эстрадиола* — знакомых вам основных половых гормонов:



можно отметить, что они отличаются лишь незначительно — на одну метильную группу и несколько атомов водорода. Но как огромны последствия этих различий! Эстрадиол, как и другие эстрогены — женские половые гормоны, направляет развитие организма по женскому типу — отвечает за формирование женских вторичных половых признаков, особенностей строения скелета тела, поведения и характера.

Лекарства.

Лекарства известны человеку с глубокой древности. В одном из египетских папирусов (XVII в. до н. э.) описываются лекарственные средства растительного происхождения, некоторые из них (например, касторовое масло) используются и в наши дни.

Великий древнегреческий врач Гиппократ (460—377 до н. э.) искал причины болезней уже не в злых духах, а в окружающей среде, климате, образе жизни и питания. Именно он «приземлил» медицину, призывая лечить не болезнь, а больного. Он создал учение о четырех жизненных жидкостях — крови, слизи, черной и желтой желчи, преобладание одной из которых в организме и определяет, по Гиппократу, темперамент человека. Так, *сангвиник* (от лат. *sanguinis* — кровь) — человек общительный, быстрый, легко меняющийся, подвижный, «текучий», с богатой мимикой и жестами; *флегматик* (от лат. *phlegma* — слизь) — медлительный, «вязкий», невозмутимый, спокойный, не проявляющий чувств; *холерик* (от лат. *chole* — желчь) — неуравновешенный, вспыльчивый, несдержанный; *меланхолик* (от лат. *melanos* — черные, сгоревшие и *chole* — желчь) — сдержанный и медлительный, быстро утомляющийся и ранимый, замкнутый в себе.

Кроме профилактических мер, причин болезней и их диагностики, Гиппократ описал более двухсот лекарственных растений и способов их употребления.

Недаром его называют отцом медицины.

Кроме Гиппократа, огромное влияние на развитие медицины оказал римский врач Клавдий Гален (129—201), положивший основу «аптекарской науке» — фармакологии. Он широко применял различные извлечения (вытяжки) из лекарственных растений, настаивая их на воде, вине или уксусе. Спиртовые вытяжки — экстракты и настойки находят широкое применение и в современной медицине. До сих пор фармацевты называют их «галеновыми препаратами».

Большое количество лекарственных препаратов растительного и минерального происхождения и способов их приготовления описано в сочинениях великого среднеазиатского медика эпохи средневековья Абу Али Ибн Сины — Авиценны (980—

1037). Многие из этих средств: камфора, препараты белены, ревеня и др. — с успехом используются до сих пор.

Труды Авиценны заложили основу возникновения иатрохимии (от греч. *iatros* — врач) — врачебной, медицинской химии, основоположником которой является швейцарский естествоиспытатель Теофраст Парацельс (1493—1541), удивительным образом сочетавший в себе талантливого врача и алхимика.

Всецело полагаясь на свои знания химии, Парацельс резко отказался от классических взглядов на медицину Галена и Авиценны. Он считал, что в основе жизни лежат химические процессы, а заболевания — это результат нарушения их в организме, который Парацельс сравнивал с большой ретортой. Считая организм химическим «реактором», он начал использовать для лечения болезней минеральные воды и многочисленные химические препараты: соединения сурьмы, мышьяка, меди, свинца, ртути и других элементов.

Парацельс заложил основы медицинской химии, открыл новое направление в науке. Актуально до сих пор утверждение Парацельса об огромной важности количества применяемого препарата: «Все есть яд, ничто не лишено ядовитости, и все есть лекарство. Лишь только доза делает вещество ядом или лекарством».

А что у нас, в России? Из древних рукописей известно, что в 1547 г. царь Иван Грозный направляет посла в «немецкую землю» для привоза «мастера для изготовления квасцов», применявшихся для лечения огнестрельных ран, различных болезней и опухолей. При царе Михаиле Федоровиче (1613—1645) врачебный персонал царского двора составлял семь докторов, 13 лекарей, 4 аптекаря и 3 алхимиста. Доктора и лекари определяли болезнь и способ ее лечения, аптекари продавали простые лекарства и по указанию лекарей изготавливали сложные. Алхимисты готовили обычные лекарства в химической лаборатории по указанию аптекарей, принимали участие в «надкушивании» — своеобразной экспертизе и проверке новых лекарств. Через 100 лет название «алхимист» заменили на «химик».

К XIX в. значительно усовершенствовались методы получения, очистки и анализа химических веществ. Все новыми фактами подтверждались идеи Парацельса о химической природе биологических процессов. Так, Гэмфри Дэви, изучая оксид азота (I) N_2O , обнаружил, что вдыхание небольших количеств этого газообразного вещества вызывает опьянение, беспричинное веселье и судорожный смех, вдыхание больших количеств (вспомните идеи Парацельса о важности дозы!) снимает зубную боль. Еще большие количества оксида азота (I) вводят человека в состояние *наркоза* — *полной потери чувствительности и сознания*. Открытие Дэви *анестезирующих*, т. е. *обезболивающих*, свойств этого вещества позволило применить его в хирургической практике. Химики же до сих пор называют оксид азота (I) «веселящим газом». Развитие идей Галена и поиск «действующих начал» — активных компонентов лекарственных растений, отвечающих за их целебные свойства, увенчались успехом. В начале XIX в. были открыты первые *алкалоиды* — *биологически активные азотсодержащие органические соединения растительного происхождения*.

Алкалоиды — органические основания, что и определило название этой группы веществ (от лат. *alkali* — щелочь и греч. *eidos* — вид). В 1803 г. были открыты алкалоиды опиума (лат. *opium*, греч. *opion* — маковый сон) — высушенного млечного сока опийного мака. Из этой смеси алкалоидов в 1806 г. был выделен в чистом

виде один из них — *морфин*, названный так по имени бога сна Морфея. По своему болеутоляющему и снотворному действию на организм он сходен с опиумом.

Немногим позднее из листьев чайного дерева был выделен алкалоид, обладающий стимулирующим действием, — *кофеин*, который содержится также в плодах (бобах) кофейного дерева и в семенах дерева кола, а в 1820 г. из коры хинного дерева был выделен алкалоид *хинин* — эффективное средство для борьбы с малярией. Из листьев дерева (куста) кока был получен *кокаин*, проявляющий анестезирующие свойства, а из корня красавки — *атропин*, купирующий (т. е. прекращающий) приступы бронхиальной астмы.

Выделенные алкалоиды стали все шире применяться в качестве лекарственных, в основном обезболивающих, средств. Работы химиков-органиков позволили установить строение алкалоидов и разработать способы их получения.

В 1886 г. химики синтезировали «гибрид» салициловой кислоты и фенолы (сложный эфир — фенолсалицилат)-салола, который проходя через желудок и распадаясь в щелочной среде кишечника (гидролиз сложного эфира), оказывает антисептическое — обеззараживающее противомикробное (фенол) и противовоспалительное (салициловая кислота) действие. Параллельно с «конструированием» новых лекарственных препаратов химики разрабатывали лабораторные и промышленные способы получения создаваемых лекарств. Так, уже в 1888 г. одна из немецких фирм наладила выпуск *обезболивающего* (такие вещества называются *анальгетиками*) и жаропонижающего средства — фенацетина, а в 1899 г. — аспирин (ацетилсалициловой кислоты) — *анальгетик* с противовоспалительным и жаропонижающим действием.

В 1909 г. немецкий ученый Пауль Эрлих получил соединение мышьяка — *сальварсан*, первое эффективное средство против сифилиса. Работы Эрлиха заложили основы *химиотерапии* (хемотерапия, от греч. *therapeia* — забота, уход, лечение) — *лечения инфекционных, паразитарных заболеваний и опухолей лекарствами, подавляющими жизнедеятельность возбудителя болезни или опухолевых клеток*. В отличие от *фармакотерапии* — *лечения препаратами, влияющими на функции организма* или симптомы болезней, химиотерапия является *причинной терапией*, т. е. ее воздействие направлено на причину, возбудителя болезни. Поэтому химиотерапевтические препараты характеризуются направленностью, специфичностью и избирательностью своего действия.

Идеи Эрлиха получили развитие в работах крупного химика-органика Алексея Евгеньевича Чичибабина (1871 — 1945) и английского бактериолога Александра Флеминга (1881 — 1955).

А. Е. Чичибабин в годы Первой мировой войны, когда в госпиталях тысячи людей страдали от отсутствия или нехватки болеутоляющих, антисептических и противовоспалительных препаратов, разработал методы получения атропина, кодеина, кофеина, опия и морфина из *естественного сырья*, создал в России технологии производства аспирина, фенацетина и салолола.

Открытие А. Флемингом в 1928 г. *пенициллина* — группы антибиотиков грибка *Penicillium* стало триумфом учения об *антибиозе* — *явлении антагонизма и*

смертельной борьбы микроорганизмов друг с другом: одни виды бактерий, грибов подавляют (в прямом смысле слова — травят!) жизнедеятельность других с помощью *выделяемых микроорганизмами в окружающую среду специфических веществ — антибиотиков*. Наиболее активным антибиотиком этой группы является бензил-пенициллин.

Противомикробное действие препаратов которого (чаще всего натриевая и калиевая соли) до сих пор эффективно используется для борьбы с возбудителями опасных заболеваний: газовой гангрены и столбняка (клостридии), пневмонии (пневмококки), менингита (менингококки), гонореи (гонококки), сифилиса (бледная спирохета), дифтерии и сибирской язвы (дифтерийная и сибиреязвенная палочки), септических (гнойных) инфекций (стрепто- и стафилококки).

В настоящее время наряду с препаратами бензилпенициллина широко применяются не менее эффективные полусинтетические пенициллины — оксациллин и ампициллин.

В 1960 г. появились первые представители новой группы антибиотиков — цефалоспорины. В основе структуры молекул этих антибиотиков лежит 7-аминоцефалоспориновая кислота.

Широкое применение в лечении инфекционных заболеваний нашли не только пенициллины и цефалоспорины, но и другие антибиотики: тетрациклины, полимиксины, препараты групп эритромицина, левомицетина, стрептомицина, неомицина.

Избавиться от боли или снизить ее можно несколькими способами: уменьшить чувствительность нервных окончаний — рецепторов; повлиять на передачу нервных импульсов от рецепторов в мозг или воздействовать непосредственно на центральную нервную систему (ЦНС) и ее отделы — головной, спинной или продолговатый мозг.

Анестезирующие (ап — отрицание, aisthesis — чувство, ощущение) вещества временно блокируют нервные окончания — рецепторы и поэтому *применяются для местной анестезии — обезболивания*. К ним относятся такие наверняка известные вам вещества, как *новокаин, дикаин и лидокаин* (последний превосходит новокаин как по активности, так и по длительности действия). Лидокаин широко применяется для всех видов анестезии, так как он хорошо всасывается через слизистые оболочки. Чаще всего именно ему мы благодарны за безболезненный визит к стоматологу. Новокаин — непременный компонент внутримышечных инъекций (уколов). Его назначение в этом случае вам наверняка понятно.

Если анестезирующие вещества блокируют рецепторы, то *вяжущие и обволакивающие* средства (танин, отвары коры дуба и семени льна) снижают их чувствительность.

В некоторых случаях необходимо не блокировать, а, наоборот, стимулировать, раздражать определенные группы рецепторов. Так, *горечи* стимулируют вкусовые рецепторы, а *рвотные и слабительные* средства соответственно рецепторы желудка и кишечника.

Аммиак рефлекторно возбуждает ЦНС и особенно дыхательный центр, *ментол* раздражает рецепторы слизистой оболочки рта и вызывает рефлекторное расширение сосудов сердца, купируя приступы стенокардии. Именно поэтому ментол входит в состав такого известного лекарства, как *валидол*. Кроме аммиака, дыхательный центр возбуждают такие препараты, как цититон и лобелии, которые

снимают *тяжелые «явления лишения»* — *абстинентный синдром*, облегчая отказ от курения.

Рецепторы в органах и тканях блокируются небольшими количествами *атропина* — уже знакомого вам алкалоида красавки (белладонны). В больших количествах он стимулирует и возбуждает ЦНС. В качестве лекарств могут использоваться и гормоны.

На передачу нервных импульсов большое влияние оказывает известный вам гормон *норадреналин*, применение которого в качестве лекарственного средства вызывает резкое сужение сосудов и, следовательно, повышение кровяного давления.

Как лекарственный препарат используют и другой, также хорошо известный вам гормон *адреналин*. В отличие от предшественника, он вызывает сужение лишь периферийных сосудов — кожи и слизистых оболочек (человек бледнеет), но расширяет сосуды сердца и мышц, усиливает и учащает сердечные сокращения (пульс). При остановке сердца адреналин длинной иглой вводят непосредственно в самую сердечную мышцу

По своему действию на организм с адреналином сходен алкалоид эфедры — *эфедрин*, стимулирующий дыхательный и сосудодвигательный центры, расслабляющий мускулатуру бронхов и поэтому снимающий приступы астмы, облегчающий аллергические реакции.

Нафтизин и *галазолин* сужают сосуды слизистой оболочки носа, уменьшая отечность и воспалительные реакции при *рините* (насморке). Однако нафтизин и галазолин обладают побочным действием: их долгое применение может привести к всасыванию, накоплению в организме и угнетению ЦНС. Не злоупотребляйте этими средствами, потратьте время на устранение причин насморка, а не его следствий (отечности и затруднения дыхания).

Как уже отмечалось, снять боль можно не только блокируя нервные окончания — болевые рецепторы или передачу нервных импульсов в мозг. *Некоторые лекарственные препараты устраняют болевые ощущения, воздействуя непосредственно на ЦНС. Они называются анальгетическими* (греч. analges — обезболенный) средствами или *анальгетиками*. Анальгетики делятся на две группы. К первой из них относятся известная вам салициловая кислота и ее производные (в том числе *аспирин*), производные пиразолона: *амидопирин* (пирамидон), обладающий большими, чем салициловая кислота, анальгетическими и противовоспалительными свойствами, и *анальгин*, близкий по действию к амидопирину, превосходящий его по активности и скорости действия, проявляющий также жаропонижающее действие, но уступающий амидопирину по длительности лечебного эффекта.

Эти анальгетики ослабляют или снимают чувство боли, не оказывая влияния на работу отделов ЦНС (дыхательного, кашлевого центров и т. п.). Их называют *ненаркотическими анальгетиками*. Понятно, что имеются и *наркотические анальгетики*, которые, в отличие от первых, не только ослабляют или снимают чувство боли, но и вызывают приятное чувство *эйфории* (греч. ей — хорошо, phero — приносить) — отсутствие неприятных ощущений и переживаний, боли, недомогания, страха, тревоги, голода и жажды и состояние *наркоза* (греч. narkosis — оцепенение, оглушение) — *утрату чувствительности и потерю сознания*. Вызывая состояние наркоза, наркотические анальгетики создают уникальные условия для хирургических операций, снимают болевые шоки, облегчают

страдания безнадежных больных. О некоторых лекарственных препаратах этой группы вы уже знаете: это оксид азота (I) — «веселящий газ» (вспомните опыты Г. Дэви) и серный (диэтиловый) эфир. Эти анальгетики вводятся в организм *ингаляционно* — *через дыхательные пути и легкие*. Для ингаляционного наркоза применяют также и *фторотан* (1,1,1-трифтор-2-бром-2-хлорэтан) $\text{CF}_3\text{—CHBrCl}$. К слабодействующим наркотическим анальгетикам относится и известный вам этиловый спирт — этанол.

Как вы уже знаете, выделенный из опиума в 1806 г. алкалоид морфин обладает анальгетическим действием. Но, кроме того, он обладает и наркотическим действием. Вызывая эйфорию, он уносит сознание человека в виртуальный мир галлюцинаций, снимая чувство боли, тревоги и страха. Субъективное ощущение иллюзорного благополучия захватывает больной мозг. Уводя человека в несуществующий мир, наркотик вызывает формирование **лекарственной зависимости** — *болезненного пристрастия к препарату*, делающего невозможным существование человека без приема все больших доз наркотика.

Знакомство человека с морфином подробно описал Михаил Булгаков в рассказе «Морфий». Он не нуждается в комментариях. Попадая в организм, наркотик быстро разрушает все установившиеся связи органов и систем, блокируя своим мощным анальгетическим действием болевые сигналы «SOS!» каждого органа и каждой отдельной клетки. Прекращение употребления наркотика или снижение дозы вызывает *абстинентный синдром* (ломку) — болевой шок, сопровождающийся тяжелыми психическими нарушениями и патологическими явлениями со стороны различных органов и тканей. Изменяется артериальное давление, появляются потливость и тошнота, дикие боли в суставах и мышцах, *тремор* конечностей. Человек полностью теряет контроль над собой и своими действиями, единственной целью существования становится добыча новой порции наркотика любым путем, любой ценой и любыми средствами. А добытая доза оказывается лишь следующим шагом на пути превращения человека в существо, тело которого постепенно вырождается в совокупность независимых органов и клеток, разрывающихся от боли.

Наркотики отличаются друг от друга соотношением наркотического и анальгетического действия — силой галлюцинаций и темпами формирования зависимости. Однако механизм их действия на человека типичен, разница лишь в отпущенном времени. Один доводит человека до состояния развалины и затем смерти в страшных мучениях за год-два, другому хватает всего нескольких месяцев...

В последнее время все чаще внедряют в сознание заблуждение, легенду о существовании «легких» наркотиков. **Любой (!) наркотик формирует физиологическую и психическую зависимость от него.** «Легкие» наркотики лишь более коварны, они медленнее и незаметнее (но также необратимо!) подчиняют себе сознание человека.

Познакомившись с историей развития науки о лекарственных средствах, некоторыми антибиотиками, наркотическими и ненаркотическими анальгетиками, противовоспалительными, антисептическими и жаропонижающими средствами, вы уже знаете, что способы применения, а значит, и лечебный эффект лекарственного средства зависят от многих факторов. К ним относится *доза*, терапевтический

диапазон которой индивидуален для каждого лечебного средства. Меньшая доза не вызывает лечебного действия, слишком большая повлечет побочные эффекты и отравление организма (вспомните идеи Параде л ьса). Обычно дети и пожилые люди более чувствительны к лекарствам — им назначают меньшие терапевтические дозы. Крайне важны *режим приема* и *способы применения* лекарственных препаратов. Режим (частота) приема определяется длительностью действия и особенностями циркуляции, накопления и выведения лекарства из организма. Кроме того, необходимо учитывать возможное *взаимное влияние* назначаемых *препаратов* друг на друга и их действие. Немаловажную роль при приеме лекарств играет *состояние организма*. Так, например, нарушение функций печени и почек может вызывать токсичность безвредного в других случаях препарата. Некоторые лекарства резко усиливают *токсичное действие алкоголя*, вызывая тем самым тяжелые отравления даже небольшим количеством спиртного. Иногда при этом они теряют свое лечебное действие. Особой осторожности требует назначение и прием лекарств беременными женщинами и кормящими матерями — терапевтическая для женщины доза лекарства может отравить плод или новорожденного.

Очевидно, что химиотерапевтические средства эффективны только по отношению к определенным микроорганизмам и требуют проведения анализа перед их назначением. Назначая то или иное лекарство, лечащие врачи учитывают и специфику работы пациента: некоторые препараты (например, успокоительное) замедляют ответные реакции ЦНС. Понятно, чем грозит применение таких лекарств во время работы водителя или машиниста электропоезда...

Как вы уже знаете, действие лекарства зависит и от способа его применения. Облегчить и оптимизировать прием позволяют так называемые *лекарственные формы*, придаваемые лекарственным средствам для удобства их применения.

Вопросы для закрепления:

1. Дайте характеристику гормонам?
2. Какими свойствами обладают гормоны?
3. На какие группы гормоны делятся?
4. Гормоны поджелудочной железы?
5. Гормоны щитовидной железы?
6. Гормоны надпочечников?
7. Дайте характеристику лекарствам?
8. Какие лекарственные средства вы знаете?
9. Какие группы лекарственных препаратов вам известны?

Домашнее задание:

-Подготовка сообщений. Оформление папок-«портфолио» и презентации по биологически активным соединениям : « Гормоны», « Лекарства».

Информационное обеспечение обучения.

Основная литература:

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин. – М., 2016.

2. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин. – М., 2016.

Дополнительная литература:

3. 1. Л. С. Гузей, В. В. Сорокин, Р.П. Суровцева . Химия 8 класс: учеб. для общеобразовательных учебных заведений/ Дрофа М., 2015 г.

4. А. С. Егорова. Репетитор по химии .Издание 42 – е. Ростов на Дону, Феникс 2015г.