

Лекции 2 семестр

Лекция 1

Кровь.(состав, свойства и функции)

Кровь – это жидкая соединительная ткань. Она заключена в замкнутую систему кровеносных сосудов и находится в состоянии непрерывного движения. Но не вся кровь циркулирует в сосудах, часть ее находится в депо (печень, селезенка). Кровь – часть внутренней среды организма, участвует в поддержании гомеостаза, что обеспечивает жизнедеятельность всех органов и систем. Потеря $\frac{1}{3}$ количества крови может привести к смерти, при потере $\frac{1}{2}$ количества крови наступает смерть.

Основные функции крови:

1. **Транспортная:** доставляет тканям питательные вещества, кислород, уносит продукты распада, углекислый газ – **питательная, дыхательная, экскреторная;**
2. **Терморегуляция:** поддерживает постоянство температуры тела, нагреваясь в органах с высоким обменом веществ: печени, мышцах;
3. **Регуляторная:** участвует в гуморальной регуляции работы органов;
4. **Защитная:** участие в иммунитете, свертывание крови.

У человека объем крови составляет 6-8% от массы тела (около 4,5-5 л). Состоит из плазмы – жидкость желтоватого цвета и форменных элементов – клеток крови (соответственно 55-60% к 40-45%).

Свойства крови:

- Относительная плотность (удельный вес) 1,050-1,060;
- Вязкость около 5,0 (обусловлена наличием белков и форменных элементов крови);
 - Осмотическое давление -7,6-8,1мм рт. ст. (создается солями, NaCl - 0,85 - 0,9% - изотонический раствор, более 0,9% - гипертонический, менее 0,9%-гипотонический);
- Онкотическое давление - 25-30 мм рт. ст. (обусловлено концентрацией белков);
- Среда – pH около 7,36 – слабощелочная, поддерживается буферными системами (соли, белки).

Сдвиг влево – ацидоз, вправо – алкалоз;

- СОЭ (скорость оседания эритроцитов) у муж.- 5-7 мм/час; у жен.- 8-12 мм/час.
- Гематокрит – отношение плазмы и форменных элементов = $\frac{60 - 55}{40 - 45}$.

Плазма крови – это бесцветная вязкая жидкость, содержит воды 90-93% и сухой остаток 10-7% (органические и неорганические вещества).

органические вещества	неорганические вещества (0,9%)
Белки 7-8%: альбумины, α , β , γ – глобулин, фибриноген 0,1%;	Катионы: Na^+ , Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , Fe^{2+}
Небелковые азотсодержащие 30-40мг% аминокислоты, поли-пептиды, мочевины, мочевая кислота, креатин, креатинин, аммиак	
Безазотистые: глюкоза, нейтральные жиры, липиды	Анионы: Cl^- , HPO_4^- , HCO_3^-
Ферменты: протромбин, профибринолизин	

В процессе жизнедеятельности в кровь поступают различные вещества, но состав плазмы существенно не меняется, его постоянство обеспечивают регуляторные механизмы. Из плазмы крови готовят сыворотку путем дефибринирования, т.е. удаление из нее фибрина.

Форменные элементы крови:

1. **Эритроциты** – красные клетки крови в форме двояковогнутого диска, без ядра. Диаметр 7-8 мкм, толщина 1-2 мкм. В норме 1 мл крови содержит 4,5-5 млн. эритроцитов. Во время физической работы может повыситься до 6 млн. Это объясняется выходом эритроцитов из депо крови (печени, селезенки). Образуются эритроциты в красном костном мозге. Живут 4 месяца и разрушаются в печени и селезенке. Повышение количества эритроцитов в 1 мм^3 крови – эритроцитоз, понижение – эритропения.

В нормальных условиях эритроциты взвешены в плазме, этому способствует циркуляция крови. Если кровь из сосуда стабилизировать и оставить в цилиндре, то эритроциты начнут оседать на дно, образуя «монетный столбик», так как относительная плотность эритроцитов выше, чем у плазмы. В норме СОЭ (скорость оседания эритроцитов) 5-7 мм/час – у мужчин, 8-12 мм/час у женщин, у беременных до 25 мм/час. СОЭ увеличивается при воспалительных процессах, инфекционных и онкологических заболеваниях.

Функции: дыхательная (за счет гемоглобина), питательная (адсорбция аминокислот), защитная (антитела), участие в гемостазе, ферментативная.

Гемоглобин – это пигмент эритроцитов, состоит из железа Fe^{2+} и белка – глобина. Гемоглобин – переносчик газов (кислорода и углекислого газа). Функции: дыхательная и буферная (слабая кислота). Соединения гемоглобина: оксигемоглобин (HbO_2), карбоксигемоглобин (HbCO_2), карбгемоглобин (HbCO). В норме в 1 мм^3 крови содержится гемоглобина у женщин 120-138 г/л, у

мужчин 130-155 г/л. При снижении гемоглобина и количества эритроцитов в крови развивается анемия.

Гемолиз – это разрушение оболочки эритроцитов и выход гемоглобина в раствор. Гемолизированная кровь становится «лаковой», т.е. прозрачной из-за разрушенных эритроцитов. Такая кровь непригодна для переливания. Различают:

- **Осмотический гемолиз:** в гипотоническом растворе эритроциты набухают и разрушаются; в гипертоническом растворе эритроциты сморщиваются и разрушаются.

- **Химический гемолиз** происходит под действием бензина, эфира, хлороформа, аммиака. Это вещества – жирорастворители, растворяют оболочку эритроцитов.

- **Биологический гемолиз** происходит под действием ядов (гадюки, кобры, пчелы, скорпионы, глисты и т.д.) и при несовместимости групп крови.

- **Механический гемолиз** – при встряхивании, например, донорской крови (плохая дорога при транспортировке крови).

2. Лейкоциты – белые кровяные тельца. Образуются в красном костном мозге, лимфоузлах, селезенке и вилочковой железе. Живут от 2 до 12 суток, имеют ядро. Они способны к активному амёбовидному движению, могут мигрировать из кровеносного русла в ткани. В норме в 1 мл крови содержится 6-8 тыс. лейкоцитов, иногда допускаются нормы от 4-10 тыс. После еды и физической работы количество лейкоцитов в крови увеличивается. При повышении лейкоцитов в крови развивается лейкоцитоз, при снижении – лейкопения (при лучевой болезни).

Лейкоциты различают:

- Зернистые (гранулоциты) или сегментоядерные:

- 1) нейтрофилы 58-74%

- 2) базофилы 0-0,5%

- 3) эозинофилы 1-4%

- Незернистые (агранулоциты) или несегментоядерные:

- 4) моноциты 6-8%

- 5) лимфоциты 25-30%

Зернистые лейкоциты в протоплазме имеют включения в виде зерен, которые окрашиваются различными красителями. Незернистые – таких включений не имеют.

У здоровых людей процентное соотношение видов лейкоцитов постоянно и называется **лейкоцитарная формула**:

Название	Гранулоциты (зернистые)					Агранулоциты (незернистые)	
	Э	Б	Нейтрофилы (Н)			Л	М
			Ю	И	С		
% содержание	5	1,5-1	0	5	55-68	20-35	6-8

Э – эозинофилы (обезвреживают чужеродные белки и белки отмирающих тканей);

Б – базофилы (участвуют в свертывании крови, регулируют проницаемость стенки клеток);

Н – нейтрофилы (захват и переваривание микроорганизмов - фагоцитоз);

Ю – юные (миелоциты и метамиелоциты) – в крови здоровых людей не встречаются;

Л – лимфоциты: Т-лимфоциты созревают в вилочковой железе (клеточный иммунитет) и В-лимфоциты образуются в пейеровых бляшках (гуморальный иммунитет);

М – моноциты образуются в костном мозге и лимфоузлах (фагоцитоз).

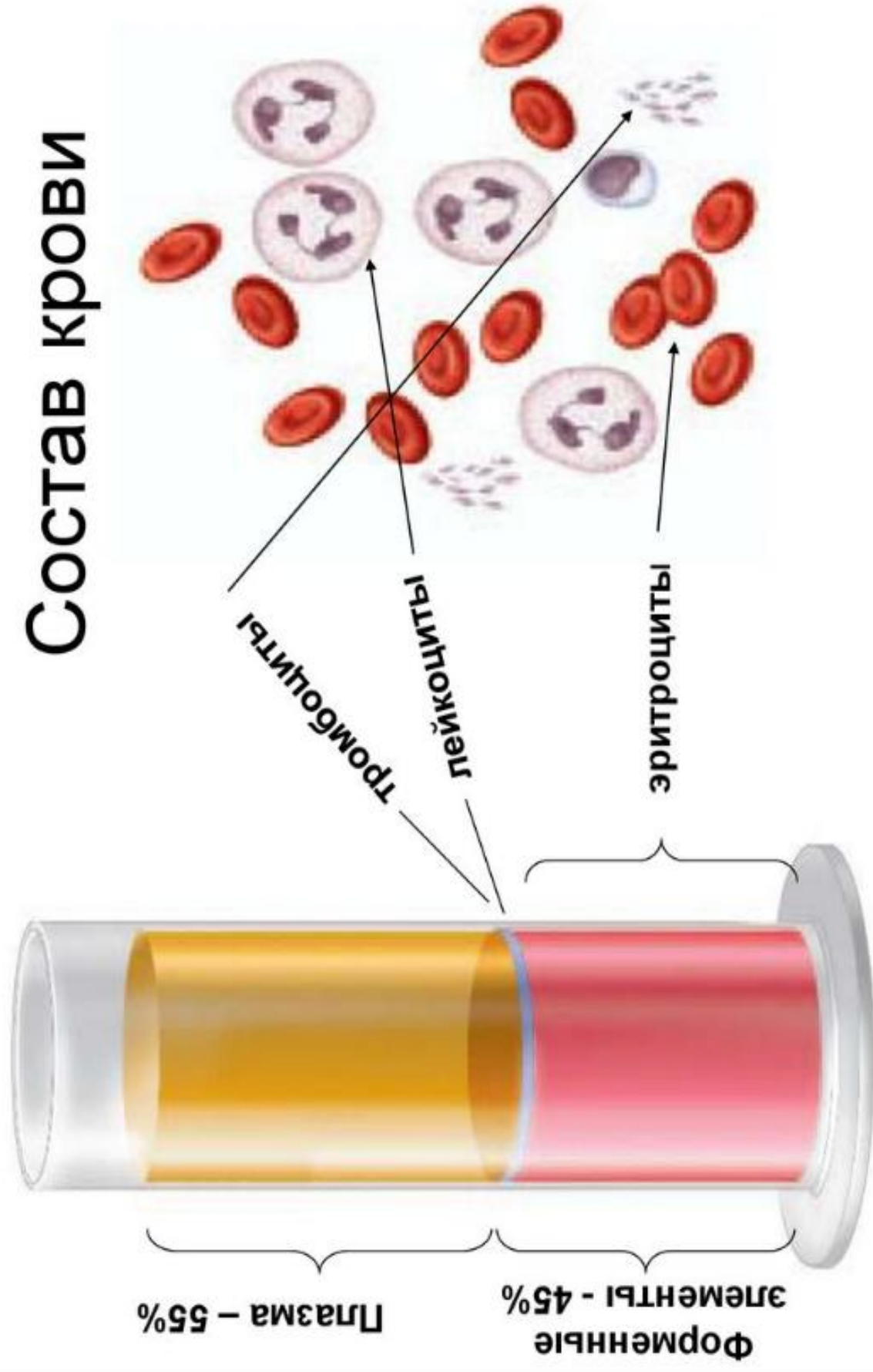
Функция лейкоцитов – защита организма от возбудителей болезней. При некоторых заболеваниях процентное отношение видов лейкоцитов увеличивается. Например, при коклюше, брюшном тифе увеличиваются лимфоциты; при малярии – моноциты; при астме, глистных инвазиях – эозинофилы.

При фагоцитозе лейкоциты погибают и образуют гной.

3. Тромбоциты – бесцветные, сферической формы, безъядерные кровяные пластинки, диаметром 2-3 мкм., живут 8-11 суток, образуются в красном костном мозге и поэтому часть их депонирована в селезенке, печени, легких и при необходимости поступают в кровь. В норме в 1 мл крови содержится 250-400 тыс. тромбоцитов.

Функция тромбоцитов: защитная - свертывание крови.

Состав крови



Лекция 2

Кровь.(группа крови и понятие о резус факторе.)

Уже в глубокой древности врачи пытались перелить кровь человеку от животных или от человека человеку. Однако в большинстве случаев это заканчивалось трагически. Изучение этого явления показало, что эритроциты одного человека, помещенные в плазму другого, могут склеиваться (агглютинировать) в комочки, которые не исчезают при размешивании крови. В результате агглютинации эритроцитов и последующего их гемолиза (разрушение оболочки эритроцитов и выход гемоглобина в окружающий раствор) возникает тяжелое состояние – гемотрансфузионный шок. Выяснено, что в крови есть специфические белки: в эритроцитах – агглютиногены (А и В), а в плазме – агглютенины (α и β). Агглютинация и гемолиз происходит при встрече одноименных «-генгов» и «-нинов» А и α , В и β .

У людей по наличию в эритроцитах и плазме определенных белков выделяют четыре группы крови:

Группа крови	Агглютиногены (в эритроцитах)	Агглютенины (в плазме)
0 (I)	0	α, β
A (II)	A	β
B (III)	B	α
AB (IV)	AB	0

Это учитывают при гемотрансфузиях – переливании крови. Донор – дающий кровь, реципиент – принимающий кровь. Раньше считали, людей с первой группой крови – универсальными донорами, а имеющих четвертую группу крови – универсальными реципиентами. В настоящее время помимо групповых белков, известен еще 31 фактор крови, которые сложно учитывать при переливании, поэтому *переливают только одногруппную кровь*.

Но кроме групповых белков, в эритроцитах могут встречаться и другие, например, **резус-фактор (Rh-фактор)**, который впервые был обнаружен в крови макаки – резус. В мире 85% людей имеют в эритроцитах этот белок, а 15% нет. Кровь с резус-фактором называют резус-положительной (Rh^+), без него – резус-отрицательной (Rh^-).

Особенностью резус-фактора является то, что у людей отсутствуют антирезус-агглютенины. Но если человеку с Rh^- кровью, повторно перелить Rh^+ кровь, то под влиянием перелитого Rh-агглютиногена в крови реципиента вырабатываются специфические антирезус-агглютенины и гемолизины и это может вызвать агглютинацию и

гемолиз, т.е. шок. Поэтому *при переливании крови учитывают не только группу крови, но и резус-фактор.*

Резус-фактор имеет особое значение для вынашивания беременности. Если мать с резус-отрицательной кровью, а отец имеет резус-положительную, то у плода наследуется, как правило, резус-положительный фактор (как доминантный признак), что вызывает образование антител в крови матери. Но т.к. этот процесс идет медленно, то первые роды завершатся нормально, а вот последующие беременности заканчиваются либо гемолитической желтухой новорожденного (часть эритроцитов плода разрушена), либо гибелью плода (мертворождение, выкидыши), т.е. возникает резус-конфликт.

Определение групп крови производится с помощью стандартных сывороток, содержащих известные агглютинины. На специальную тарелочку наносят по одной капле стандартной сыворотки I, II, III групп крови, в них палочкой – по капле исследуемой крови и перемешивают. Появление в сыворотке реакции агглютинации (комочков эритроцитов), указывает на наличие в крови одноименных агглютининов. Например, если реакция агглютинации произошла в сыворотке II группы крови с β -агглютинином, то в эритроцитах есть В-агглютиноген и следовательно, исследуемая кровь – группы В (III). Если агглютинации нет ни в одной сыворотке – это 0 (I) группа крови. Если же агглютинация в I и III групп сыворотки – это А (II) группа крови. А если в I, II – В (III) группа крови, если агглютинация во всех сыворотках, то это – АВ (IV) группа крови.

Кровь – лечебное средство, поэтому в медицинской практике широко используют гемотрансфузии. Существует прямое и не прямое переливание крови. Непрямое – с помощью консервированной донорской крови, а прямое – это переливание крови непосредственно от донора реципиенту.

В настоящее время для определения групп крови используют цоликлон анти-А и цоликлон анти-В.

Группы крови	Цоликлон	
	Анти-А	Анти-В
0 (I)	-	-
A (II)	+	-
B (III)	-	+
AB (IV)	+	+

Свертывающая система крови.

Гемокоагуляция (свертывание крови) – это цепная физико-химическая реакция, защитный механизм организма, предохраняющий его от кровопотери при повреждении сосудов.

Характерной особенностью тромбоцитов является свойство прилипать к чужеродной поверхности и склеиваться между собой. При этом они разрушаются и выделяют вещества, способствующие свертыванию крови; уплотняющий кровеносный сгусток - ретрактозин (стягивающий края раны сосуда), кроме того, серотонин, который вызывает сужение сосудов. При разрушении пластинок выделяется неактивный тромбопластин, который при взаимодействии с плазмой крови переходит в активный тромбопластин, вызывающий свертывание крови - гемокоагуляцию. Белок фибриноген переходит в фибрин.

Стадии свертывания крови:

I стадия: разрушение форменных элементов – эритроцитов приводит к выделению тромбопластина, который в присутствии солей Ca^{2+} плазмы превращается в активный тромбопластин

II стадия: протромбин под действием солей Ca^{2+} превращается в тромбин

III стадия: белок плазмы фибриноген под действием тромбина превращается в фибрин – нерастворимый белок, который лежит в основе формирования кровяного сгустка – тромба.

Процесс ферментируется факторами плазмы.

Наряду с веществами, способствующими свертыванию крови, в кровотоке находятся вещества, препятствующие гемокоагуляции – антикоагулянты. Одни вещества постоянно находятся в крови, другие образуются в процессе свертывания.

Гемостаз – это совокупность и взаимодействие компонентов крови, стенки сосудов и органов, направленные на поддержание крови в жидком состоянии и остановке кровотечения.

Различают механизмы гемостаза:

- тромбоцитарно-сосудистый (мелкие сосуды);
- коагулоционный (крупные артерии и вены)

Регуляция осуществляется сложными механизмами, в которых принимают участие факторы свертывающей, противосвертывающей и фибринолитической системы крови.

Кроветворение

(гемопоз) – процесс образования, развития и созревания форменных элементов крови.

Родоначальником всех форменных элементов является стволовая клетка, которая под влиянием гемопозитинов трансформируется в клетки-предшественники лимфо- и миелопоэза. Из клеток-предшественников образуются бластные клетки.

Гемопоз регулируется нейрогуморально.

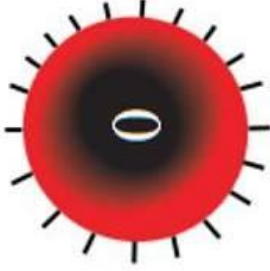
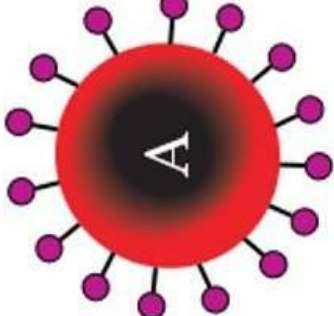
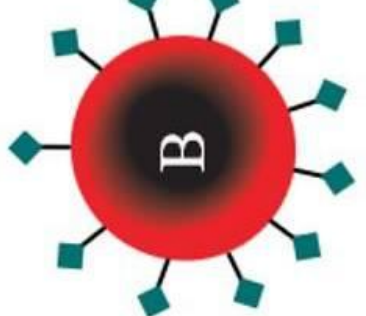
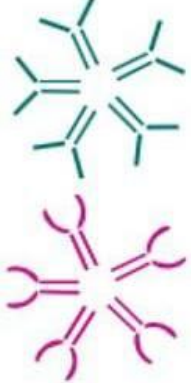
- Нервная регуляция – гипоталамус

- Гуморальные компоненты:

1. Экзогенные (витамины группы В, фолиевая кислота и микроэлементы) – влияют на ферментативные процессы в системе кроветворения.

2. Эдогенные (фактор Кастла, гормоны) – стимулируют эритропоэз, гемопоз.

Все эти факторы повышают функциональную активность кроветворных органов (красный костный мозг, селезенку, миндалины, лимфоузлы, пейеровы бляшки), регулируют процессы развития клеток-предшественников, обеспечивают более быстрое созревание молодых клеток.

	Группа 0 (I)	Группа A (II)	Группа B (III)	Группа AB (IV)
Тип эритроцитов				
Антитела в плазме				Нет
Антигены на эритроцитах	Нет	A-агглютиноген	B-агглютиноген	A- и B-агглютиногены

Лекция 3

Сердечно-сосудистая система (кровеносные сосуды сердце. Круги кровообращения)

Сердечно-сосудистая система служит для постоянной циркуляции крови и оттока лимфы, она объединяет организм в единое целое и осуществляет защитную (разносит антитела – иммунитет) и гуморальную регуляцию функций, снабжает органы питательными веществами и кислородом, выводит продукты обмена. В зависимости от вида протекающей жидкости (кровь, лимфа) выделяют кровеносную и лимфатическую системы. Они тесно связаны и дополняют друг друга. Учение о ССС называется кардиология.

В центре кровеносной системы находится сердце. От него отходят кровеносные сосуды замкнутого типа, которые образуют два круга кровообращения – малый и большой.

Сердце – это биологический насос, нагнетающий кровь в сосуды.

Малый круг кровообращения начинается легочным стволом, который отходит от правого желудочка и через систему легочных капилляров кровь оттекает по четырем венам, впадающим в левое предсердие. Кровь насыщается кислородом и из венозной превращается в артериальную.

Большой круг кровообращения начинается от левого желудочка аортой. Через систему артерий кровь проходит в артериолы, капилляры и поступает в ткани. От них оттекает в венулы, вены и собирается в самые крупные полые вены (верхнюю и нижнюю) и поступает в правое предсердие.

Сосуды по калибру и характеру крови делятся на артерии, артериолы, капилляры, венулы, вены.

Артерии – это кровеносные сосуды, по которым кровь движется от сердца к органам. Они представляют собой цилиндрической формы трубки. Стенка артерий сравнительно толстая (толще, чем у вен).

Имеет три оболочки: – наружная (адвентициальная)

– средняя (гладкомышечная)

– внутренняя – интима (эндотелиальная).

Между наружной и средней оболочками, на интима располагается эластическая мембрана, которая придает прочность и упругость сосудам. По особенностям строения стенок артерии делят: эластического, смешанного, мышечно-эластического и мышечного типа. Артерии мышечного типа имеют сравнительно толстую мышечную оболочку, которая сокращениями способствует продвижению крови и регулирует ее приток к тканям.

Длительное повышение тонуса оболочки приводит к гипертонии (повышение артериального давления).

В зависимости от диаметра артерии делятся на крупные, средние и мелкие артерии, а в зависимости от места нахождения – на внеорганные и внутриорганные (почечная, бедренная и т.д.). Аорта, легочный ствол – самые крупные артерии. Внутри органов артерии многократно подразделяются на ветви меньшего диаметра, самые тонкие – **артериолы**, которые переходят в капилляры.

Капилляры – это микроскопические сосуды, соединяющие артерии с венами. Толщина стенки 1 мкм, длина – 0,2-0,7 мм, состоит из тонкой базальной мембраны и одного ряда эндотелиальных клеток. Капилляры переходят в **венулы**. Артериолы, капилляры, вены образуют **микроциркуляторное русло**. В процессе микроциркуляции происходит обмен между кровью и тканями. Количество крови, протекающей через орган, регулируется артериолами, которые в зависимости от потребности могут расширяться или сужаться.

Вены – это сосуды, по которым кровь течет в направлении от органов к сердцу (из меньших сосудов – вены – в более крупные). Стенка вен тоньше и слабее артериальных, но состоит так же из трех слоев. Она содержит мало эластических волокон и поэтому менее упруга и легко спадается. Средние и мелкие вены снабжены клапанами, которые препятствуют обратному току крови. Венозные клапаны представляют собой складки внутренней оболочки. Движению крови в венах способствуют клапаны, сокращение близлежащих скелетных мышц, отрицательное давление в грудной полости.

Некоторые области тела имеют добавочные сосуды меньшего диаметра, расположенные параллельно главному, их называют **коллатеральными** (окольными). Между разветвлениями сосудов одной области имеются соединительные ветви – **анастомозы** – артериальные или венозные соустья. При нарушениях тока крови по магистральным сосудам, они способствуют движению крови в различных направлениях. Например, при травме, ранении сосуда, атеросклерозе, сдавление сосуда опухолью вступает в действие коллатеральное кровообращение.

Сердце (cor)

– это полый мышечный орган, в форме конуса, массой 240-330 г, длина 9-14 см, размером примерно – сжатый кулак. Расположено в грудной полости между легкими в нижнем средостении. Спереди прилежит к грудины и реберным хрящам, с боков – плевральные мешки легких, сзади – пищевод, грудная аорта, снизу – диафрагма. Лежит косо – $\frac{2}{3}$ в левой половине грудной клетки, $\frac{1}{3}$ – в правой.

Границы сердца (топография):

– верхняя – верхний край 3 реберного хряща

- правая – на 1-2 см от грудины до 5 реберного хряща
- левая – по среднеключичной линии на 1-1,5 см кнутри в 5 межреберном промежутке – верхушка
- нижняя – от 5 правого ребра до верхушки

На поверхности сердца заметны борозды: передняя и задняя межжелудочковые и венечная. Вдоль них проходят собственные сосуды сердца. Этим бороздам в полости сердца соответствуют перегородки: межпредсердная и межжелудочковая, которые делят сердце на четыре камеры (два предсердия и два желудочка). Продольная перегородка делит сердце на правую и левую половины, которые между собой не сообщаются (правое предсердие и правый желудочек; левое предсердие и левый желудочек). В правой половине сердца течет венозная кровь, а в левой – артериальная.

Предсердия сообщаются с желудочками атриовентрикулярным отверстием.

Предсердия принимают кровь из вен, затем она поступает в желудочки. Желудочки выбрасывают кровь в артерии: правый через легочный ствол к легким, левый – в аорту.

Предсердно-желудочковые отверстия имеют **клапаны** – это складки эндокарда. Створчатые клапаны: трехстворчатый (трикуспидальный) – в правой половине и двухстворчатый (митральный) – в левой половине. Полулунные клапаны – около отверстий аорты и легочного ствола. Функция клапанов – недопущение обратного тока крови.

Особые выпячивания предсердий образуют сердечные ушки. На межпредсердной перегородке имеется углубление – овальная ямка, у плода – отверстие (овальное окно). После рождения оно зарастает. Незаращение его – врожденный порок сердца. Стенки левого желудочка значительно толще правого.

Стенка сердца состоит из трех слоев:

- эпикард – наружная оболочка (внутренний листок перикарда)
- миокард – средняя оболочка (поперечно-полосатой сердечная ткань)
- эндокард – внутренняя оболочка (соединительнотканная и гладкомышечная)

Перикард – околосердечная сумка. Между внутренним листком перикарда (эпикардом) и его наружным имеется пространство – перикардиальная щель, заполненная серозной жидкостью (уменьшает трение между листками при сердечных сокращениях).

Кровоснабжение сердца.

Сердце получает артериальную кровь из правой и левой венечных (коронарных) артерий. Они начинаются от аорты и идут по венечной борозде, в стенке сердца делятся на более мелкие – артериолы, капилляры, переходят в вены, в коронарные вены, которые впадают в венечную пазуху, открывающуюся в правое предсердие.

Лекция 4

Сердечно-сосудистая система(физиология сердца,)

Цикл сердечной деятельности (работа сердца) состоит из трех фаз:

Фазы сердечного цикла	Состояние		Клапаны		Направление кровотока
	предсердий	желудочков	Створча- -тые	полулун- ные	
1. Систола предсердий – 0,1 с	Сокращены	Расслаблены	Открыт ы	Закрыты	Кровь поступает в желудочки
2. Систола желудочков – 0,3 с - фаза напряжения – 0,05с - фаза изгнания – 0,25 с	Расслаблены	Сокращены	Закрыт ы	- Закрыты - Открыты	Давление растет, предсердия принимают кровь из вен; из желудочков кровь устремляется в аорту.
3. Общая пауза – 0,4 с	Расслаблены		Открыт ы	Закрыты	Сердце заполнено кровью

Сокращение мышц сердца называется систолой, а расслабление диастолой. Предсердия и желудочки сокращаются последовательно. При нормальной частоте сокращений сердца полный цикл продолжается 0,8 сек. При учащении сердцебиения (при мышечной работе) укорочение сердечного цикла происходит за счет общей паузы. Сердце здорового человека сокращается ритмически 60-80 уд./мин. Частота сокращений свыше 80 уд./мин. – тахикардия, ниже 60 уд./мин. – брадикардия.

Желудочек сердца в состоянии покоя при каждом сокращении выбрасывает 60 мл крови – это **систолический объем сердца**, при физической нагрузке возрастает у тренированных людей до 200 мл. **Минутный объем сердца** (5 л) – это количество крови, которое сердце в состоянии покоя выбрасывает в легочный ствол и аорту за 1 минуту, при физической нагрузке может увеличиться до 10 л.

Тоны сердца – это звуки, которые возникают при работе сердца. Их можно прослушать. Выслушивание тонов имеет большое практическое значение в медицине, т.к.

при некоторых заболеваниях сердца к тонам примешиваются шумы, нарушающие их чистоту. По изменению тонов судят о состоянии клапанов или сужении отверстий сердца. При слабости сердечной мышцы тоны становятся глухими. При выслушивании слышны два тона:

I тон – систолический – глухой, низкий и более продолжительный.

Возникает в начале систолы желудочков. Он обусловлен вибрацией мускулатуры желудочков в фазу напряжения, колебанием натягивающихся сухожильных нитей и захлопыванием створчатых клапанов.

II тон – диастолический – короткий, резкий, отрывистый, высокий.

Возникает при захлопывании полулунных клапанов аорты и легочной артерии в начале диастолы желудочков.

Места выслушивания (аускультации) тонов:

- Двухстворчатый клапан (митральный) выслушивается на месте сердечного толчка, т.е. в 5-ом межреберном промежутке на 1-1,5 см внутрь от среднеключичной линии (в области верхушки сердца).
- Трехстворчатый клапан – на нижнем конце грудины в месте прикрепления мечевидного отростка.
- Аортальный клапан – во втором правом межреберном промежутке возле самого края грудины.
- Клапан легочного ствола – во втором межреберном промежутке у левого края грудины.

Тоны не только выслушиваются, но и записываются при помощи электрокардиографа, кривая называется фонокардиограмма. На ней, кроме I и II тонов, можно увидеть запись III и IV, которые возникают при заполнении желудочков кровью.

Сердечная мышца (миокард), как и скелетная, обладает свойствами: возбудимостью, сократимостью, проводимостью, но есть и особенности. Миокард работает в режиме одиночных сокращений (скелетная мышца – в режиме тетанических) и медленно. Это объясняется длительной рефрактерной фазой (период невозбудимости – длится весь период систолы желудочков). Если в это время раздражать мышцу, ответа не последует. Но если это производить в период диастолы, сердце, не успев расслабиться, ответит новым сокращением – экстрасистолой, после которой будет длительная компенсаторная пауза. Обладает сердце автоматией – это появление импульсов к сокращению в самом миокарде (изолированное сердце продолжает сокращаться).

Проводящая система сердца – это система проведения возбуждения в миокарде, обладающая автоматией. Состоит из:

- Синоатриального узла (где впадают полые вены)
- Атриовентрикулярного узла (в правом предсердии на границе с желудочком)

– Атриовентрикулярного пучка (пучок Гиса) – идет по перегородке между предсердиями и желудочками, делится на две ножки правую и левую, которые опускаются по межжелудочковой перегородке к верхушке сердца. Здесь они ветвятся – волокна Пуркинье, идут под эндокардом и сливаются с миокардом желудочков.

Возбуждение возникает в синоатриальном узле (водитель ритма) и по пучку атипических мышечных волокон (волокна Бахмана) распространяется к атриовентрикулярному узлу, а от него к пучку Гиса и – к миокарду желудочков.

Электрические явления в сердце называют токами действия. Они возникают в работающем сердце, т.к. возбужденный участок электроотрицателен. Зарегистрировать токи можно при помощи электрокардиографа. Запись – сложная кривая – ЭКГ (электрокардиограмма). Нормальная ЭКГ имеет пять зубцов – P, R, T – направлены вверх (положительные); Q, S – вниз (отрицательные). Зубец P отражает возбуждение предсердий; QRS – возбуждение желудочков; T – диастолу желудочков, т. о. зубец P составляет предсердную часть ЭКГ, а комплекс QRST – желудочковую. Электрокардиография дает возможность детально исследовать изменения сердечного ритма, нарушения проведения возбуждения.

Иннервируется сердце вегетативной нервной системой.

Из продолговатого мозга к сердцу идут парасимпатические волокна блуждающего нерва (vagus), а из пяти верхних грудных сегментов спинного мозга – симпатические волокна. Нервы оказывают на сердце четыре вида влияний:

- На частоту сокращений
- На силу сокращений
- На проведение возбуждения по сердцу
- На возбудимость миокарда.

Влияние нервов на сердце изучают при помощи их раздражения или перерезки. Парасимпатические – замедляют работу сердца, уменьшают силу сокращений. Симпатические – увеличивают частоту и силу сокращений, возбудимость и проводимость сердца.

Значение: приспособливают ритм и частоту сердечных сокращений к потребности организма в интенсивности кровообращения, т.е. оказывают регулирующее влияние на работу сердца.

Лекция 5

Сердечно-сосудистая система(сосуды большого круга кровообращения, дуга аорты, грудная часть аорты).

Сосуды большого (телесного) круга кровообращения.

Большой круг кровообращения **начинается аортой**, которая выходит из левого желудочка. От аорты ответвляются артерии, доставляющие артериальную кровь, богатую кислородом, а также питательные вещества органам и тканям организма. В органах мельчайшие артерии – артериолы переходят в капилляры, через стенку капилляров осуществляются все обменные процессы между кровью и тканью органа, капилляры переходят в вены, которые собираются в более крупные вены, которые уносят с венозной кровью от органов и тканей углекислый газ.

Вены тела собираются в две самые крупные вены - **верхняя полая вена и нижняя полая вена**. Они впадают в правое предсердие, где заканчивается большой круг кровообращения.

Артерии большого круга кровообращения.

Аорта – самая крупная артерия.

В ней различают:

1. *Восходящую часть*
2. *Дугу*
3. *Нисходящую часть*

В *нисходящей части* выделяют *грудную и брюшную части*. Брюшная часть на уровне 4-5 поясничных позвонков делится на:

1. *Правую общую подвздошную артерию*
2. *Левую общую подвздошную артерию*

В центре бифуркации ответвляется непарная *срединная крестцовая артерия*, которая спускается в малый таз.

Восходящая аорта.

Это начальный отдел аорты, продолжающийся в дугу аорты. Ее длина 6 см., от нее отходят *левая и правая венечные артерии*, кровоснабжающие сердечную мышцу.

Дуга аорты.

Дуга аорты перебрасывается над левым главным бронхом, и на уровне 4 грудного позвонка продолжается в грудную часть аорты.

От дуги аорты отходят:

1. *Плечеголовной ствол*
2. *Левая общая сонная артерия*
3. *Левая подключичная артерия*

Они кровоснабжают голову, шею, верхние конечности.

Плечеголовной ствол имеет длину – 4 см. и делится на:

1. *Правую общую сонную артерию*
2. *Правую подключичную артерию*

Общие сонные артерии проходят на шее рядом с пищеводом и трахеей, и на уровне щитовидного хряща гортани делятся на:

1. *Наружную сонную артерию*
2. *Внутреннюю сонную артерию*

Для остановки кровотечения из ветвей, общую сонную артерию прижимают к сонному бугорку на поперечном отростке 6 шейного позвонка.

Наружная сонная артерия проходит позади угла нижней челюсти, отдает многочисленные ветви, кровоснабжающие мышцы, кожу, органы головы и шеи:

1. Верхняя щитовидная артерия – к щитовидной железе
2. Язычная артерия – к языку
3. Лицевая артерия - к мышцам лица, направляясь к внутреннему углу глаза
4. Грудино-ключично-сосцевидная артерия – к одноименной мышце
5. Восходящая глоточная артерия

Конечными ветвями являются поверхностная *височная и верхнечелюстная артерии*.

Внутренняя сонная артерия на шее ветвей не дает, через сонный канал проникает в полость черепа, располагается сбоку от турецкого седла и отдает ветви: *глазничную артерию, переднюю мозговую артерию, среднюю мозговую артерию*, кровоснабжающие головной мозг и глазное яблоко.

Подключичная артерия проходит над куполом плевры в области шеи имеет ветви:

1. *Позвоночная артерия*
2. *Щито-шейный ствол*

3. *Реберно-шейный ствол*
4. *Поперечная артерия шеи*
5. *Внутренняя грудная артерия*

Позвоночные артерии через отверстия в поперечных отростках шейных позвонков и через большое затылочное отверстие проходят в полость черепа. На скате черепа правая и левая позвоночные артерии соединяются в *базиллярную артерию*, от которой ответвляются ветви к внутреннему уху, а затем она делится на *две задние мозговые артерии*.

Виллизиев круг – это артериальное кольцо, кровоснабжающее головной мозг и располагающееся на основании головного мозга, в его образовании участвуют артерии:

1. *Передние мозговые артерии с передней соединительной артерией* из системы внутренней сонной артерии
2. *Задние мозговые артерии с задней соединительной артерией* из системы позвоночных артерий.

Артерии предплечья и кисти.

Подключичная артерия продолжается в *подмышечную*. Она является региональной для верхних конечностей. Подмышечная продолжается в *плечевую артерию*, которая делится на *локтевую и лучевую артерии*

Подмышечная артерия имеет ветви, кровоснабжающие мышцы плечевого пояса, локтевой сустав. Плечевая артерия располагается вместе со срединным нервом и двумя плечевыми венами. В медицинской практике она служит для определения АД. На уровне локтевого сустава плечевая артерия делится на *лучевую артерию*

(она лежит латерально) и *локтевую артерию* (она лежит медиально).

Лучевая артерия на уровне шиловидного отростка лучевой кости лежит поверхностно, доступна для пальпации, на ней прощупывается пульс. Она проходит на ладонь, образует вместе с веточкой от локтевой артерии *глубокую ладонную дугу*. Одна из ветвей лучевой артерии образует *поверхностную ладонную дугу* (вместе с локтевой артерией), от которой отходит *межкостная артерия*, кровоснабжающая мышцы предплечья.

Нисходящая аорта.

Нисходящая часть аорты подразделяется на два отдела - *грудная аорта и брюшная аорта*.

Грудная аорта

Располагается на грудном отделе позвоночника, артерии, которые от нее отходят делятся на пристеночные (париетальные) и внутренностные (висцеральные).

К **пристеночным** ветвям грудной аорты относятся: *верхние диафрагмальные и задние межреберные артерии*, которые кровоснабжают диафрагму, мышцы и кожу спины.

К **висцеральным** ветвям грудной аорты относятся: *бронхиальные* ветви к легким, *пищеводные* ветви к пищеводу, *перикардальные и средостенные* ветви.

Лекция 6

Сердечно-сосудистая система(брюшная часть аорты и конечные ветви аорты)

Сердечно-сосудистая система представляет собой совокупность сердца и кровеносных сосудов, обеспечивающих непрерывное движение крови по организму. Благодаря работе этой системы осуществляется транспорт кислорода, питательных веществ, гормонов и биологически активных соединений, а также удаление продуктов обмена веществ. В большом круге кровообращения центральное место занимает аорта — самый крупный артериальный сосуд организма человека.

Аорта начинается от левого желудочка сердца и последовательно проходит через грудную и брюшную полости. В зависимости от своего расположения она подразделяется на восходящую часть, дугу аорты, грудную и брюшную части. Брюшная часть аорты является продолжением грудной аорты и играет ведущую роль в кровоснабжении органов брюшной полости, забрюшинного пространства, органов малого таза и нижних конечностей.

Брюшная аорта начинается после прохождения через аортальное отверстие диафрагмы на уровне двенадцатого грудного позвонка. Она располагается в забрюшинном пространстве, прилегая к передней поверхности позвоночного столба, и направляется вниз по средней линии тела. Такое расположение обеспечивает надёжную защиту сосуда и устойчивость кровотока. По мере своего хода брюшная аорта постепенно уменьшается в диаметре, отдавая многочисленные ветви к внутренним органам.

Кровоснабжение органов брюшной полости имеет жизненно важное значение, так как именно здесь расположены органы пищеварительной системы, участвующие в переработке пищи и усвоении питательных веществ. Через ветви брюшной аорты осуществляется приток артериальной крови к желудку, кишечнику, печени, селезёнке, поджелудочной железе, а также к почкам и надпочечникам. Нарушение кровообращения в этих сосудах может приводить к развитию ишемии органов, нарушению их функций и тяжёлым патологическим состояниям.

Особое значение имеет кровоснабжение почек, так как они участвуют в регуляции объёма крови и артериального давления. Почки получают значительное количество крови, и любые изменения в кровотоке могут отражаться на водно-солевом балансе и работе сердечно-сосудистой системы в целом. Таким образом, брюшная аорта тесно связана с механизмами регуляции гомеостаза организма.

На уровне четвёртого поясничного позвонка брюшная аорта заканчивается, разделяясь на две общие подвздошные артерии. Это деление называют бифуркацией аорты. Общие подвздошные артерии направляются вниз и в стороны, переходя к кровоснабжению нижней половины тела. Данный участок аорты имеет большое клиническое значение, так как именно здесь часто возникают атеросклеротические изменения и тромбозы.

Каждая общая подвздошная артерия в области крестцово-подвздошного сочленения делится на внутреннюю и наружную подвздошные артерии. Наружная подвздошная артерия, проходя под паховой связкой, продолжается в бедренную артерию и обеспечивает кровоснабжение нижней конечности. По мере продвижения крови по сосудам нижней конечности артерии разветвляются на более мелкие сосуды, что позволяет доставлять кислород и питательные вещества к мышцам, коже и костям ноги.

Нормальное кровоснабжение нижних конечностей необходимо для поддержания двигательной активности человека. При недостаточном притоке крови возникают боли при ходьбе, быстрая утомляемость, похолодание конечностей и изменение цвета кожи. Эти симптомы имеют важное диагностическое значение и должны своевременно выявляться медицинским персоналом.

Внутренняя подвздошная артерия играет ключевую роль в кровоснабжении органов малого таза. Она обеспечивает приток крови к мочевому пузырю, прямой кишке, половым органам, а также к мышцам и органам тазового дна. У женщин эта артерия участвует в кровоснабжении матки и придатков, а у мужчин — предстательной железы и семенных пузырьков. Таким образом, состояние внутренней подвздошной артерии напрямую связано с репродуктивной и выделительной функциями организма.

Клиническое значение брюшной части аорты и её конечных ветвей заключается также в том, что именно в этой области могут развиваться опасные сосудистые заболевания. Атеросклероз приводит к сужению просвета артерий и нарушению кровоснабжения органов и тканей. Особую опасность представляет аневризма брюшной аорты — патологическое расширение её стенки, которое может долгое время протекать бессимптомно. Разрыв аневризмы сопровождается массивным кровотечением и является жизнеугрожающим состоянием.

Для медицинского работника важно уметь оценивать состояние кровообращения нижних конечностей, измерять артериальное давление, обращать внимание на жалобы пациента, связанные с болями, онемением или слабостью в ногах. Знание анатомии брюшной аорты и её конечных ветвей позволяет лучше понимать механизмы развития заболеваний и правильно осуществлять уход за пациентами.

Таким образом, брюшная часть аорты и её конечные ветви являются важнейшими элементами артериальной системы человека. Они обеспечивают кровоснабжение жизненно важных органов и нижних конечностей, участвуют в регуляции кровообращения и поддержании гомеостаза. Изучение данной темы имеет большое значение для формирования профессиональных знаний и практических навыков будущих медицинских специалистов.

Лекция 7

Сердечно-сосудистая система (вены большого круга кровообращения)

Вены большого круга кровообращения.

В ходе слияния вен в магистрали можно выделить пять систем ветвей: 1) краниальной полой вены; 2) каудальной полой вены; 3) воротной вены печени; 4) легочных вен (малого круга кровообращения); 5) круга кровообращения самого сердца.

Ход вен большого круга кровообращения в большинстве случаев соответствует ходу артерий, идущих совместно в сосудисто-нервных пучках, но и имеет ряд существенных отличий.

Вены туловища в основном представлены краниальной и каудальной полыми венами и их ветвями.

Краниальная полая вена — *v. cava cranialis* у входа в грудную полость образуется: 1) стволом яремных вен — *truncus bijugularis*, несущих кровь от головы; 2) подмышечными (правой и левой) венами, несущими кровь от грудных конечностей; 3) шейными венами, которые соответствуют артериям, отходящим от подключичных артерий (глубокие шейные, реберно-шейные и позвоночные). Далее краниальная полая вена проходит в краниальной части средостения и принимает кровь из внутренних грудных вен, собирающих ее из вентральной части грудной клетки, и впадает в правое предсердие, образуя венозный синус. У лошади в этот синус входит еще правая непарная вена, собирающая кровь от межреберных вен. (Венозная система, отводящая кровь от легких, указана при описании малого круга кровообращения).

Каудальная полая вена — *v. cava caudalis* образуется путем слияния в области пятого-шестого поясничного позвонка парных общих подвздошных и непарной срединно-крестцовой вен. Проходит в брюшной полости под позвоночным столбом справа от аорты до диафрагмы, затем опускается между диафрагмой и тупым краем печени к отверстию полой вены, расположенному в сухожильном центре, диафрагмы, и вступает в грудную полость, где следует в средостении вентрально от пищевода и вливается на уровне

венечной борозды в правое предсердие. По ходу каудальная полая вена принимает кровь из почек (парные почечные вены), половых желез (парные яичниковые или семенниковые вены) и стенок брюшной. Короткий ствол воротной вены образуется путем слияния желудоч-но-селезеночной, краниальной и каудальной брыжеечных вен, идет справа и входит в ворота печени, где делится на междольковые вены, а затем на капилляры печеночных долек. Внутри каждой дольки капилляры вливаются в центральную вену дольки. Это начальные участки вен, отводящие кровь из печени в каудальную полую вену. Благодаря такой чудесной венозной сети кровь, оттекающая от желудочно-кишечного тракта, обезвреживается от токсинов и других вредных веществ.

У новорожденных животных до 12—16-дневного возраста, а у телят промышленных комплексов до 30-дневного возраста отходящий от пупочной вены (перед входом ее в печень) и впадающий в каудальную полую вену сосуд — венозный проток — *ductus venosus* не облитерируется. Через этот проток у плода и в первые дни жизни у новорожденного кровь транзитом проходит в каудальную полую вену, не попадая в чудесную венозную сеть печени и, таким образом, не проходя фильтрации. Видимо, это обусловлено тем, что с молозивом или молоком матери в это время поступают необходимые для защиты организма иммунные тела, которые, минуя барьер печени, идут в кровь теленка, рождающегося стерильным и не имеющего до 14-дневного возраста своей защитной системы. У новорожденного альбумины и глобулины молозива или молока легко проникают через кишечную стенку в кровь и сразу проходят из воротной вены по венозному протоку, минуя барьер печени, в общий кровоток, обеспечивая защиту организма.

В каудальную полую вену впадают парные почечные вены, представляющие собой очень короткие крупные стволы, выходящие из ворот почки. Рядом с почечными венами проходят небольшие стволы надпочечниковых вен, впадающих в каудальную полую вену. От яичников идет яичниковая вена — *v. ovarica*, от семенников — семенниковая — *v. testicularis*. Венозная кровь от них отводится прямо в каудальную полую вену. Венозная кровь от брюшной стенки и поясницы в каудальную полую вену оттекает по сегментальным парным поясничным венам — *vv. lumbales*.

Венозный отток от вымени. Особого внимания у лактирующих коров заслуживает венозный отток от вымени, который происходит в обе полые вены — каудальную и краниальную. В краниальном направлении выменные вены — *w. uberi* собираются в каудальную надчревную поверхностную (молочную) вену — *v. epigastrica caudalis superficialis*, которая идет под кожей по вентральной брюшной стенке к области мечевидного хряща в виде извилистого шнура. В этом месте она прободает стенку,

образуя значительное отверстие под названием «молочный колодец» и впадает во внутреннюю грудную вену — *v. thoracica interna*, которая по внутренней поверхности реберных хрящей направляется в краниальную полую вену. Молочная вена хорошо видна и вместе с «молочным колодцем» прощупывается, что используется в ветеринарной практике.

Из хвоста кровь оттекает по хвостовым венам — *w. caudales*, которые затем продолжают как крестцовые латеральные вены — *w. sacrales laterales*. По хвосту идут парные дорсальные и вентральные хвостовые вены и одна (более крупная) непарная хвостовая вена, идущая под телами хвостовых позвонков (в ветеринарной практике используется для внутривенных инъекций).

Лекция 8

Сердечно-сосудистая система (лимфатическая система, капилляры, сосуды, протоки и узлы)

Лимфатическая система, *systema lymphaticum*, включает разветвленные в органах и тканях капилляры, лимфатические сосуды и лимфатические стволы, протоки, по которым лимфа от места своего образования течет к месту слияния внутренней яремной и подключичной вен, образующих венозный угол справа и слева в нижних отделах шеи. Вместе с лимфой из органов и тканей выводятся продукты обмена веществ, инородные частицы.

На пути следования лимфатических сосудов от органов и частей тела к стволам и протокам лежат многочисленные лимфатические узлы, относящиеся к органам иммунной системы. Соответственно строению и функциям в лимфатической системе выделяют **лимфатические капилляры (лимфокапиллярные сосуды)**, в них из тканей всасываются коллоидные растворы белков; осуществляется дополнительный к венам дренаж тканей: всасывание воды и растворенных в ней кристаллоидов, удаление из тканей инородных частиц (разрушенные клетки, микробные тела, пылевые частицы).

По **лимфатическим сосудам** образовавшаяся в капиллярах лимфа вместе с содержащимися в ней веществами течет к соответствующим данному органу или части тела лимфатическим узлам, а от них — к крупным лимфатическим сосудам — стволам и протокам. Лимфатические сосуды могут служить путями распространения инфекции и опухолевых клеток.

Лимфатические стволы и лимфатические протоки — это крупные коллекторные лимфатические сосуды, по которым лимфа от областей тела оттекает в венозный угол или в конечные отделы этих вен.

Лимфа, оттекающая по лимфатическим сосудам к лимфатическим стволам и протокам, проходит через лимфатические узлы, *nodi lymphatici*, выполняющие барьерно-фильтрационную и иммунную функцию. Лимфа, протекающая по синусам лимфатических

узлов, профильтровывается через петли ретикулярной ткани; в нее поступают лимфоциты, образующиеся в лимфоидной ткани этих органов.

Пути оттока лимфы в венозное русло:

Лимфа от каждой части тела, пройдя через лимфатические узлы, собирается в *лимфатические протоки, ductus lymphatici*, и *лимфатические стволы, trunci lymphatici*. В теле человека выделяют шесть таких крупных лимфатических протоков и стволов. Три из них впадают в левый венозный угол (грудной проток, левый яремный и левый подключичный стволы), три — в правый венозный угол (правый лимфатический проток, правый яремный и правый подключичный стволы).

Самым крупным и основным лимфатическим сосудом является грудной проток, *ductus thoracicus*. По нему лимфа оттекает от нижних конечностей, стенок и органов таза, брюшной полости, левой половины грудной полости. От правой верхней конечности лимфа собирается в правый подключичный ствол, *truncus subclavius dexter*, от правой половины головы и шеи — в правый яремный ствол, *truncus jugularis dexter*, от органов правой половины грудной полости — в правый бронхосредостенный ствол, *truncus bronchomediastinalis dexter*, впадающий в правый лимфатический проток, *ductus lymphaticus dexter*, или самостоятельно в правый венозный угол. От левой верхней конечности лимфа оттекает через левый подключичный ствол, *truncus subclavius sinister*, от левой половины головы и шеи — через левый яремный ствол, *truncus jugularis sinister*, а от органов левой половины грудной полости — в левый бронхосредостенный ствол, *truncus bronchomediastinalis sinister*.

Некоторые факторы, обуславливающие ток лимфы

Непрерывное	образование	жидкости	в	организме
Присасывающее	действие	грудной	клетки	во время вдоха
Сокращение гладких мышц лимфатических сосудов				
Сокращение скелетных мышц во время выполнения движения				

Лимфатические узлы, *nodi lymphatici*, лежат на путях следования лимфатических сосудов от органов и тканей к лимфатическим протокам и лимфатическим стволам. Располагаются лимфатические узлы группами. Снаружи каждый **лимфатический узел, *nodus lymphaticus***, покрыт соединительнотканной капсулой, *capsula*, от которой внутри органа отходят тонкие ответвления — перекладины, капсулярные трабекулы, *trabeculae*. В том месте, где из лимфатического узла выходят выносящие лимфатические сосуды, узел имеет небольшое вдавление - ворота, *hilum*.

Через ворота в лимфатический узел входят артерии, нервы, выходят вены и выносящие лимфатические сосуды.

Внутри лимфатического узла, между трабекулами, находится ретикулярная строма.

Паренхиму лимфатического узла подразделяют на корковое и мозговое вещество.

В корковом веществе, cortex, располагаются **лимфоидные узелки, noduli lymphatici.** Различают лимфоидные узелки без центра размножения и с центром размножения, *centrum germinale*.

Вокруг лимфоидных узелков локализуется диффузная лимфоидная ткань. В ней выделяют корковое плато. Кнутри от узелков, выделяется окологорковое вещество, *тимусзависимой (паракортикальной) зоны, paracortex (zona thymodependens)*.

Паренхима **мозгового вещества, medulla,** представлена костными тяжами, *chordamedullares*. Они простираются от внутренних отделов коркового вещества до ворот лимфатического узла.

Паренхима лимфатического узла пронизана **лимфатическими синусами, sinus lymphatici,** по которым поступающая в узел лимфа течет от *подкапсульного (краевого) синуса, sinussubcapsularis,* к воротному. От подкапсульного синуса вдоль капсулярных трабекул лежат *синусы коркового, sinus corticales,* и *мозгового вещества, sinus medullares.*

Последние достигают ворот лимфатического узла (воротного утолщения) и впадают в расположенный здесь воротный синус

Классификация лимфатических узлов осуществляется по областям тела и по соотношению коркового и мозгового веществ, влияющему на их форму. Лимфатические узлы также подразделяются на висцеральные, соматические, париетальные и смешанные в зависимости от области лимфосброса. В висцеральные узлы собирается лимфа от внутренних органов, о чем свидетельствует их название: трахеобронхиальные, мезентериальные и др. В соматические узлы, к которым относятся, например, подколенные и локтевые лимфатические узлы, поступает лимфа от опорно-двигательного аппарата. От стенок полостей лимфа направляется в париетальные лимфатические узлы. Смешанными называются узлы, в которые собирается лимфа от внутренних органов и от элементов сомы (глубокие шейные лимфатические узлы)

Лекция 9

Сердечно сосудистая система движения крови по сосудам АД, пульс.

Движение крови по артериям

Непосредственной силой, обеспечивающей движение крови по сосудам, является разность давлений (ΔP) в начале сосудистого русла (P_1 — аорта и легочная артерия) и в конце его (P_2 — вены в области предсердий):

Создается и поддерживается высокое гидростатическое давление в сосудах организма сердцем. Весьма важным вспомогательным фактором движения крови по артериям является эластичность их стенок.

Роль эластичности артерий:

1. Уменьшает нагрузку на сердце и расход энергии на обеспечение движения крови. В период систолы сначала растягивается ближайший к сердцу участок аорты и в нем накапливается кровь. Затем этот участок в силу эластичности возвращается к исходному состоянию, при этом кровь выдавливается в соседний участок и растягивает его. Далее этот процесс повторяется, распространяясь вдоль эластических артерий. В результате энергия сердца затрачивается только на преодоление кровяного давления в аорте, и не расходуется на дальнейшее продвижение крови по всем кровеносным сосудам. Обратному току крови из аорты в сердце препятствуют аортальные клапаны.

2. Обеспечивает непрерывный ток крови, что увеличивает объемную скорость крови в сосудистой системе и способствует непрерывному и более эффективному обмену веществ между кровью и тканями.

3. Увеличивает емкость сосудов.

1. 4. Поддерживает кровяное давление в сосудах во время диастолы желудочков.

5. Предотвращает гидравлический удар во время каждой систолы, который возникал бы в силу несжимаемости жидкости и быстрого выброса сердцем очередной порции крови.

Артериальное давление.

Артериальное давление (АД) является одним из ведущих параметров гемодинамики. В биологических и медицинских исследованиях артериальное давление

выражают в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.). В норме у взрослых людей систолическое давление в плечевой артерии находится в диапазоне 110—140 мм рт. ст., диастолическое — 60 — 90 мм рт. ст., пульсовое — 30 — 60 мм рт. ст., среднее — 80—100 мм рт. ст. Величина кровяного давления увеличивается с возрастом, но в норме не выходит за указанные границы. Показатели кровяного давления по ходу кровеносного русла падают.

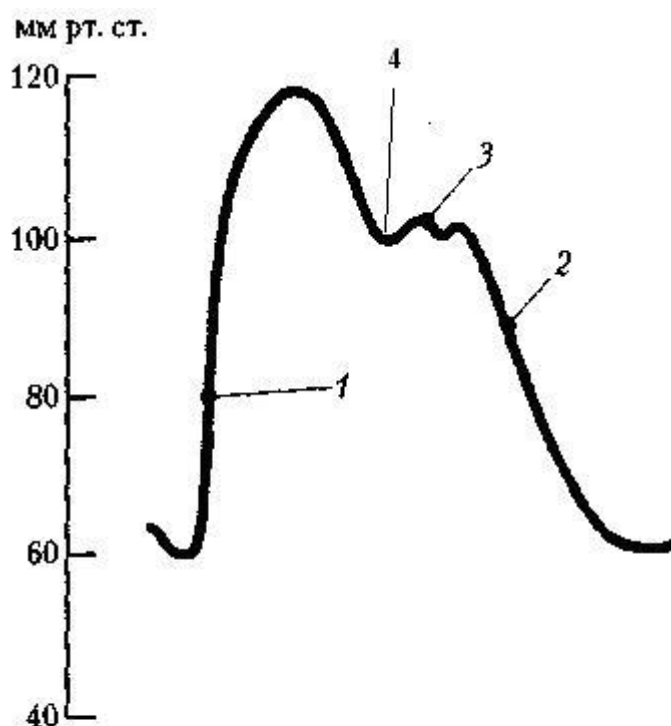
В начале систолы давление быстро повышается, а затем снижается, продолжая плавно уменьшаться и в диастоле желудков, но оставаясь достаточно высоким до следующей систолы. Пик давления, регистрируемый во время систолы, называют *систолическим артериальным давлением*, минимальное значение давления во время диастолы желудка — *диастолическим*. Разницу между систолическим и диастолическим давлением называют *пульсовым давлением*. Также выделяют *среднее артериальное давление* или равнодействующую изменений давления во время систолы и диастолы. Для центральных артерий его вычисляют по формуле: $P_{\text{ср}} = P_{\text{д}} + \frac{1}{3} P_{\text{п}}$. Среднее давление в аорте равно примерно 100 мм рт. ст.

Методы измерения кровяного давления. В 1733 г. Хейлс впервые измерил кровяное давление *прямым способом* у домашних животных с помощью стеклянной трубки. При прямом измерении давления катетер или иглу вводят в сосуд и соединяют с прибором для измерения кровяного давления (манометром). *Непрямые методы* разработали Рива-Роччи и Коротков. В настоящее время используют автоматические или полуавтоматические методы измерения АД, основанные на методе Короткова; для диагностических целей применяют мониторирование АД с автоматической регистрацией его величины до 500 раз в сутки. При этом регистратор и датчик фиксируются на теле пациента.

Артериальный пульс.

Артериальным пульсом называют ритмические колебания стенки артерии, обусловленные повышением давления в период систолы. Пульсацию артерий можно легко обнаружить прикосновением к любой доступной осязанию артерии (лучевой, височной, наружной артерии стопы и др.), где артерия располагается близко к поверхности кожи, а под ней находится костная ткань. Пульсовая волна возникает в аорте во время фазы изгнания крови и распространяется со скоростью 4 — 6 м/с. Периферических артерий мышечного типа (например, лучевой) она достигает со скоростью 8—12 м/с. Различают *центральный пульс* — пульс на аорте и прилегающих к ней артериях (сонной, подключичной) и *периферический* — пульс на лучевой, бедренной и других артериях.

При регистрации центрального пульса с помощью специальных приборов (сфигмографов) получают кривую (сфигмограмму).



**Артериальный пульс (сфигмограмма)
в сонной артерии:**

**1 — анакрота; 2 — катакрота (вся восходящая
часть); 3 — дикрота 4 - инцизура**

На сфигмограмме отражаются повышение давления в артериях во время систолы желудочка — *анакрота*, снижение давления при расслаблении желудочков — *катакрота*, *инцизура* или *выемка* — возникает перед закрытием полулунных клапанов в период резкого падения давления крови в аорте, и небольшое увеличение давления под влиянием отраженного гидравлического удара о замкнутый полулунный клапан — *дикротическая волна (дикрота)*.

По артериальному пульсу можно получить предварительное представление о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы. В клинической практике оценивают высоту, скорость, напряжение пульса и его симметричность на обеих конечностях. Частота пульса характеризует ЧСС. Пульс менее 60 в 1 мин — брадикардия, более 90 в 1 мин — тахикардия. Ритмичный, аритмичный пульс дает представление о водителях ритма сердца. Современным методом регистрации скорости пульсовой волны является чрескожное доплеровское исследование.

Пульсирующая скорость кровотока в артериальной системе объясняется тем, что кровь поступает в аорту порциями в период изгнания из желудочка. Пульсирующий

характер кровотока в большом круге кровообращения сохраняется до артериол, в сосудах же малого круга кровообращения — до венул.

Лекция 10

Нервная система.(понятие о нервной системе, рефлекс спинной мозг.)

Нервная система

Автор Зыбина А.М.

Нервная система осуществляет интеграцию всего организма в единый оркестр, осуществляет его взаимодействие с окружающей средой, произвольные движения (вместе с мышечной системой), и все проявления умственной деятельности. Все функции нервной системы осуществляет сеть нейронов, связанных друг с другом посредством синапсов. Их жизнеспособность поддерживают глиальные клетки.

Нервная система по анатомическому расположению подразделяется на *центральную* (ЦНС) и *периферическую* (ПНС). ЦНС состоит из головного и спинного мозга. ПНС – из нервов (пучок отростков нервных клеток) и нервных узлов, или ганглиев (скопление тел нейронов), расположенных вне нервной системы.

По функциям в нервной системе выделяют соматический (анимальный, СомНС) и вегетативный (автономный, ВНС) отделы. СомНС управляет произвольными сокращениями скелетных мышц. ВНС управляет деятельностью внутренних органов. Ее подразделяют на два отдела: симпатический (СНС) и парасимпатический (ПНС). И СомНС, и ВНС имеют как центральный, так и периферический отделы.

Структура ЦНС

ЦНС состоит из головного и спинного мозга, каждый из которых имеет белое и серое вещество. *Белое вещество* – это проводящие пути, миелинизированные и немиелинизированные аксоны. Миелин белый, что придает соответствующий оттенок ткани. *Серое вещество* состоит из тел нейронов. Оно может располагаться в нервной системе в виде трубки (спинной мозг); ядер, или ганглиев (скопления тел нейронов в толще белого вещества), а также коры (серое вещество на поверхности белого).

Спинной мозг располагается в позвоночном канале и его масса составляет 40 г. На его боковой поверхности сзади входят *задние корешки*, несущие афферентную (чувствительную, к мозгу) информацию, а спереди выходят *передние корешки*, несущие эфферентную (двигательную, от мозга) информацию. Участок спинного мозга, соответствующий каждой паре корешков, называется *сегментом*. Сегменты названы по месту выхода корешков из позвоночника. Спинной мозг имеет 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый сегменты. В целом количество сегментов

спинного мозга соответствует числу позвонков. Исключениями является шейный отдел, где на 7 позвонков приходится 8 сегментов; и копчиковый, где на 3-4 позвонка 1 сегмент (рис. 1).



Рис. 1. Строение и расположение сегментов спинного мозга.

На поперечном срезе спинного мозга в центре расположено серое вещество, окруженное белым. Серое вещество имеет форму бабочки, в центре которой располагается спинномозговое отверстие, заполненное *ликвором* (спинномозговая жидкость). Бабочка состоит из примерно 13 млн нейронов и имеет передние и задние рога (рис. 2б, 3). В средних отделах спинного мозга также хорошо выражены средние рога. В задние рога по заднему корешку поступает чувствительная (сенсорная) информация к *интернейронам* (*вставочным нейронам*). В передних рогах располагаются *мотонейроны* (*моторные нейроны*), посылающие двигательную информацию к мышцам, именно их аксоны образуют передний корешок. В средних рогах располагаются нейроны центральных отделов ВНС.

Спинной мозг работает по рефлекторному принципу. *Рефлекс* – это стереотипная ответная реакция организма на любое (внешнее или внутреннее) воздействие.

Простейшим рефлексом является *моносинаптический*. Для его осуществления достаточно двух нейронов. Примером такого рефлекса является коленный рефлекс. При раздражении рецептора, импульс по дендриту передается к телу нейрона, расположенного в нервном узле рядом со спинным мозгом. Аксон этого нейрона входит в спинной мозг через задние корешки и образует синапс с мотонейроном в передних рогах. Аксон мотонейрона

выходит через передние корешки и направляется к эффекторному органу, где изменяет активность самого органа (рис. 50а). *Полисинаптический рефлекс* включает дополнительное звено в виде одного или нескольких вставочных нейронов между ганглионарным и моторным нейронами. Интернейроны могут дополнительно обрабатывать информацию, сопоставлять ее с другими стимулами и внутренним состоянием организма, принимая решение о том, как стоит реагировать на раздражитель. Белое вещество спинного мозга включает проводящие пути. Оно разделено бабочкой на передние, задние и боковые канатики (рис. 3).

В задних канатиках проходят *восходящие тракты*, по которым информация передается от ПНС к спинному и далее к головному мозгу. В передних рогах спинного мозга проходят *нисходящие тракты*, по которым информация идет от головного мозга к спинному, а от последнего – к ПНС. В боковых рогах кзади располагаются восходящие, а кпереди – нисходящие тракты.

Головной мозг расположен в черепе и состоит из 5 отделов. Его масса в среднем составляет 1,5 кг и он содержит до 100 млрд нейронов. От головного мозга отходят 12 пар черепно-мозговых нервов (ЧМН).

Продолговатый мозг является местом перехода спинного мозга в головной. Его длина составляет примерно 25 мм. В нижней части продолговатого мозга еще можно различить бабочку, в верхних отделах тела нейронов собраны в ядра. От продолговатого мозга отходят IX-XII пары ЧМН (рис.5) и в нем залегают соответствующие ядра. Эти нервы отвечают за движение и чувствительность глотки, языка и шеи. В продолговатом мозге располагается крупнейший центр парасимпатической нервной системы, который через *X нерв (вагус, блуждающий нерв)* контролирует деятельность всех внутренних органов. В продолговатом мозге располагаются центры регуляции дыхания и жизненно важных рефлексов, таких как чихание и кашель. Здесь расположено ядро оливы, которая отвечает за равновесие. Через продолговатый мозг проходят все тракты, идущие от спинного мозга к головному.

Задний мозг состоит из *варолиева моста* и *мозжечка*. Варолиев мост служит продолжением продолговатого мозга. Он содержит множество белого вещества, связывающего мозжечок с остальным мозгом. Это белое вещество образует валик на нижней стороне моста, благодаря чему его легко отличить. Мост вместе с продолговатым мозгом образуют дно 4 желудочка головного мозга (продолжение и расширение спинномозгового канала). От моста отходят V-VIII ЧМН. Здесь залегают слуховые и вестибулярные ядра, ядра, иннервирующие чувствительность и мышцы лица (в том числе и мимические). В мосту находится *голубое пятно*, отвечающее за регуляцию сна.

Мозжечок хорошо развит у человека в связи с прямохождением и мелкой моторикой рук. Эта часть мозга отвечает за поддержание позы, равновесия, двигательное обучение, а также некоторые двигательные рефлексы. Мозжечок имеет корковое строение. Кора мозжечка состоит из трех слоев и разделена на два полушария *червем*. Под корой находится белое вещество, среди которого располагаются 3 пары ядер мозжечка. Для осуществления своих функций, он получает информацию от вестибулярного аппарата, оливы и других отделов двигательной системы человека.

Средний мозг состоит из ножек мозга и крыши (рис. 7). В центре спинного мозга проходит Сильвиев водопровод, в который соединяет III и IV желудочки. От среднего мозга отходит III и IV пары ЧМН. Эти нервы контролируют движения глазных яблок. III нерв содержит парасимпатические волокна, контролирующие ширину зрачка. В среднем мозге располагаются элементы двигательной системы: *красное ядро* и *черная субстанция*. На крыше головного мозга находится *четверохолмие*. В вернее двуххолмие поступает зрительная информация, в нижнее – слуховая. Это необходимо для осуществления ориентировочного рефлекса.

Продолговатый мозг, мост и средний мозг вместе образуют ствол мозга. Через весь ствол проходит *ретикулярная формация*, регулирующая общий уровень активности головного мозга.

Промежуточный мозг состоит из таламуса, гипоталамуса, гипофиза и эпифиза. Здесь располагается III желудочек мозга. Он служит местом отхождения II ЧМН. Гипофиз – это железа, через которую нервная система контролирует гуморальную. Эпифиз также является железой, регулирующей циркадные ритмы. *Таламус* фильтрует информацию, поступающую в кору и убирает незначимые повторяющиеся сенсорные стимулы (стук сердца, работа ЖКТ, нос в поле зрения, прикосновение одежды и т. д.) Кроме того, в таламусе имеются ядра лимбической системы (формируют настроение), двигательные и ассоциативные ядра. *Гипоталамус* контролирует деятельность гипофиза, а также регулирует внутреннее состояние организма. В нем находятся центры голода, жажды, полового поведения, удовольствия, неудовольствия и т. д. Таким образом, основной функцией гипоталамуса является поддержание гомеостаза всего организма.

Конечный (передний) мозг состоит из *коры больших полушарий* и *базальных ганглиев* (ядер). Под корой симметрично расположены I и II желудочки мозга. Ее площадь составляет около 220 см², она образует борозды и извилины (рис. 8). Она состоит из 6 слоев. Полушария между собой соединены мозолистым телом – валиком белого вещества. Кора больших полушарий осуществляет обработку сенсорной информации, формирование произвольных движений, память и высшую нервную деятельность. К

обонятельным луковицам подходит I ЧМН. Базальные ганглии – это ядра серого вещества, расположенные в толще белого. Они играют важную роль в совершении произвольных движений, двигательном обучении и формировании эмоций.

Нервную систему человека принято с анатомической точки зрения подразделять на центральную и периферическую нервную систему. К центральной нервной системе относятся головной и спинной мозг, а к периферической нервной системе относятся все периферически расположенные органы нервной системы, в том числе нервные окончания, периферические нервы, нервные узлы и нервные сплетения.

С физиологической (функциональной) точки зрения нервную систему подразделяют на цереброспинальную (соматическую), иннервирующую скелетную мускулатуру, и вегетативную нервную систему, иннервирующую внутренние органы, железы и сосуды.

К соматической нервной системе относятся головной и спинной мозг, а также часть проводников, связанных с функцией движения. Вегетативная нервная система представлена некоторыми отделами, находящимися в головном и спинном мозге, а также вегетативными ганглиями, нервными проводниками и концевыми аппаратами.

Лекция 11

Нервная система (головной мозг, продолговатый, средний, задний промежуточный и конечный.

«Головной мозг: продолговатый, задний, средний, промежуточный»

Головной мозг (encephalon) расположен в полости черепа. Его верхняя поверхность выпуклая, нижняя является основанием головного мозга – утолщенная и

нервная. В области основания от головного мозга отходят 12 пар черепно-мозговых нервов (ЧМН). В головном мозге различают полушария большого мозга и ствол с мозжечком. Масса головного мозга у женщин 1245г, у мужчин 1375г, у новорожденного 330-340г. В эмбриональном периоде и в первые годы жизни растет интенсивно, но окончательной величины мозг достигает только к 20 годам. Головной мозг формируется из эктодермы (наружного зародышевого листка), в начале это три мозговых пузыря (передний, средний и задний), в дальнейшем из них образуется 5 отделов головного мозга: продолговатый, задний, средний, промежуточный и конечный.

I. Продолговатый мозг развивается из 5-го мозгового пузыря. Граничит со спинным мозгом (место выхода первых шейных спинномозговых нервов). Вверху он переходит в мозговой мост, а боковые отделы продолжают в нижние ножки мозжечка. На передней поверхности имеются два продольных возвышения – пирамиды, и лежащие кнаружи от них – оливы. На задней поверхности по бокам от задней срединной борозды тянутся тонкий и клиновидный канатики, продолжающиеся из спинного мозга и образующие тонкий и клиновидный бугорки. Внутри олив лежат скопления серого вещества – **ядра олив**. В продолговатом мозге находятся **ядра IX – XII пар черепно-мозговых нервов**, которые выходят позади олив снизу и между оливой и пирамидой. Ретикулярная формация состоит из переплетенных нижних волокон и лежащих между ними нейронов, образующих ядра ретикулярной формации. Белое вещество образуют длинные нижние волокна, идущие из спинного мозга или направляющиеся в него, и короткие, которые связывают ядра продолговатого мозга и другие отделы ствола. Между ядрами олив располагается перекрест нижних волокон, берущих начало от тонкого и клиновидного ядер.

Функции продолговатого мозга: рефлекторная и проводниковая. Из продолговатого мозга и моста выходят 8 пар ЧМН (V-XII) и он имеет двигательную и чувствительную связь с периферией. По чувствительным нижним волокнам он получает информацию от кожи головы, органов чувств, расположенных на голове, в дыхательной системе, сердечно-сосудистой системе, системе органов пищеварения.

Через продолговатый мозг осуществляются простые и сложные рефлексы:

1. защитные: кашель, чихание, мигание, слезоотделение, рвота и др.
2. пищевые: сосание, глотание, сокоотделение пищеварительных желез
3. сердечно-сосудистые рефлексы, регулирующие деятельность сердца и сосудов
4. здесь расположен дыхательный центр, обеспечивающий вентиляцию легких

5. здесь расположены вестибулярные ядра, обеспечивающие тонус мышц, установочные рефлексы позы.

Так как здесь находятся жизненно важные центры, повреждения продолговатого мозга заканчивается смертью.

Проводниковая функция – проводящими путями связывает двусторонней связью другие отделы центральной нервной системы (кора, промежуточный, средний, мозжечок и спинной мозг).

II. Задний мозг – к нему относят мост и мозжечок. Развивается из 4-го мозгового пузыря.

Мост – снизу граничит с продолговатым мозгом, сверху переходит в ножки мозга, боковые отделы – образуют средние ножки мозжечка. В передней части моста – скопление серого вещества – собственные ядра, в задней лежат ядра верхней оливы, ретикулярной формации и ядра V-VIII пар ЧМН. Эти нервы выходят на основании мозга сбоку от моста и позади него на границе с мозжечком и продолговатым мозгом. Белое вещество в передней части представлено поперечно идущими волокнами, которые направляются в средние ножки мозжечка. Они пронизано мощными пучками волокон пирамидных путей, которые образуют пирамиды продолговатого мозга и направляются в спинной мозг. Задняя часть – *покрышка* содержит восходящие и нисходящие системы волокон.

Мозжечок (cerebellum) – расположен дорсально от моста и продолговатого мозга. В нем выделяют: два *полушария* и *червь* (срединная часть). Поверхность мозжечка покрыта серым веществом – *кора* и образует узкие извилины, разделенные бороздами, которые делят поверхность мозжечка на доли. Под серым веществом в центральной части – белое вещество со скоплением ядер серого вещества – **ядра мозжечка**:

1. зубчатое (регулирует работу мышц конечностей) – самое большое
2. пробковидное (работу туловища)
3. шаровидное и ядра шатра (связь с вестибулярным аппаратом)

Все ядра парные.

Мозжечок связан с мозговым стволом тремя парами **ножек**:

- 1) верхними – со средним мозгом;
- 2) средними – с мостом;
- 3) нижними – с продолговатым мозгом.

В них проходят пучки волокон, соединяющие мозжечок с различными частями спинного и головного мозга.

Основная функция: координация движений, управление скелетной мускулатурой.

При удалении мозжечка возникает астазия, атония, астения, атаксия. При удалении одной половины мозжечка, нарушения двигательных функций наступают на стороне операции, т.е. проводящие пути мозжечка не перекрещиваются или перекрещиваются дважды.

Ромбовидная ямка видна при удалении мозжечка, ограничена верхними ножками мозжечка, снизу – нижними. В области нижнего и боковых углов ямки IV желудочек сообщается с подпаутинным (субарахноидальным) пространством, в области верхнего угла - с III желудочком при помощи водопровода мозга. Благодаря чему возможна циркуляция спинномозговой жидкости (ликвор). В верхней части ромбовидной ямки ядра V пары, VI, VII пар ЧМН. В области боковых углов - ядра слухового нерва (VIII пара). В нижней части – ядра преддверно-улиткового нерва, IX, X пар нервов. Имеет жизненно важное значение.

IV желудочек – это полость продолговатого и заднего мозга. Основанием служит ромбовидная ямка, а крыша, образованная верхними и нижними мозговыми парусами в форме шатра, вдается в мозжечок. Таким образом, дно IV желудочка содержит ядра ЧМН с V по XII пары.

III. Средний мозг развился из третьего мозгового пузыря. К нему относят ножки мозга и пластинка крыши (четверохолмие). Полостью среднего мозга является мозговой водопровод (силвиев водопровод). Пластинка крыши состоит из 2-х нижних и 2-х верхних холмиков (бугорков) с ядрами серого вещества. Верхние холмики связаны со зрительным путем, нижние – со слуховым. От них берет начало двигательный путь идущий к передним рогам спинного мозга.

Средний мозг имеет три отдела: *крыша, покрывка* и *основание* (собственно ножки мозга). Между покрывкой и основанием – **черное вещество**. В покрывке лежат два крупных красных ядра и ядра ретикулярной формации. Мозговой водопровод окружен серым веществом, в котором находятся ядра III и IV пары ЧМН. Основание ножек мозга образовано волокнами пирамидных и проводящих путей, связывающих кору больших полушарий с мостом и мозжечком.

Функции среднего мозга:

1. регуляция мышечного тонуса;
2. осуществление рефлексов стояния и ходьбы;
3. первичные зрительный (в верхних холмиках) и слуховой (нижних холмиках) центры;
4. участие в ориентировочном рефлексе – поворот головы в сторону звука или света.

IV. Промежуточный мозг располагается под мозолистым телом и сводом, по бокам срастается с полушариями большого мозга. К нему относят: **таламус** (зрительные бугры), **эпиталамус** (надбугорная область), **метаталамус** (забугорная область) и **гипоталамус** (подбугорная область).

Таламус представляет собой парные скопления серого вещества, снаружи покрытые белым веществом, яйцевидной формы. Передний отдел примыкает к межжелудочковому отверстию, задний (расширенный) – к четверохолмию.

Различают три группы ядер: передние, латеральные (происходит переключение всех чувствительных путей, направляющихся к коре полушарий), медиальные. К таламусу сходятся все афферентные пути от всех рецепторов (кроме обонятельных). Он объединяет все виды чувствительности (чувствительное ядро подкорки).

Эпиталамус объединяет небольшие образования шишковидное тело, поводки и эпиталомическую спайку. **Эпифиз** (шишковидное тело) напоминает собой еловую шишку, подвешен на двух поводках в углублении между холмиками пластинки крыши. С помощью поводков связан со зрительными буграми.

Метаталамус представлен медиальными и латеральными коленчатыми телами, соединенные пучками волокон (ручки холмиков) с верхними (латеральными), и нижними (медиальными) холмиками пластинки крыши. В них лежат ядра – рефлекторные центры зрения и слуха.

Гипоталамус располагается вентральнее зрительного бугра. К нему относят: конечную пластинку, зрительный перекрест, серый бугор, воронка с отходящим от нее гипофизом и сосцевидные тела. В этой области расположены ядра, содержащие крупные нервные клетки, способные выделять нейросекрет. В гипоталамусе расположены центры регулирующие все вегетативные функции – это высший подкорковый центр вегетативной нервной системы.

III желудочек – это полость (узкая вертикальная щель) промежуточного мозга, расположен по средней линии. *Боковые* стенки образованы зрительными буграми и подбугорной областью; *передняя* – столбами свода и передней спайкой; *нижняя* – образованиями гипоталамуса; *задняя* – ножками мозга и надбугорной областью. Верхняя стенка – крыша III желудочка – самая тонкая, состоит из сосудистой оболочки мозга. Поэтому в полость желудочка вдавливаются большое количество сосудов и образуется сосудистое сплетение. Спереди III желудок сообщается с I и II боковыми желудочками через межжелудочковые отверстия, а сзади переходит в мозговой водопровод.

Функции промежуточного мозга:

1. интеграция всех видов чувствительности;

2. обеспечение гомеостаза;
3. регуляция обмена веществ;
4. регуляция скелетно-моторных функций;
5. центр терморегуляции, регуляция осмотического давления;
6. центр жажды, страха, удовольствия.

В стволе мозга (продолговатом, среднем и промежуточном) между его специфическими ядрами находятся скопления нейронов с многочисленными ветвящимися отростками, образующими густую сеть – это **ретикулярная формация** (сетчатое образование). От нее начинаются неспецифические пути, которые поднимаются вверх к коре головного мозга и подкорковым ядрам и спускаются вниз к нейронам спинного мозга.

Функция: регулятор работы центральной нервной системы и мышечного тонуса (тормозит действие - задний отдел ствола мозга, или усиливает - передний отдел), поддерживает состояние бодрствования и концентрирует внимание (кора мозга). В свою очередь кора больших полушарий регулирует активность сетчатого образования.

Конечный мозг развивается из переднего мозгового пузыря. Состоит из парных частей: правого и левого полушария. Полушария разделены продольной щелью, в глубине которой лежит – мозолистое тело – пластинка из белого вещества, которое и соединяет полушария. Под мозолистым телом находится свод – два изогнутых волокнистых тяжа, которые в средней части соединены, а спереди и сзади расходятся и образуют *столбы и ножки свода*. Спереди от столбов – передняя спайка. Между ней, частью мозолистого тела и сводом натянута тонкая вертикальная пластинка мозговой ткани – прозрачная перегородка.

Полушарие образовано серым и белым веществом. В нем различают плащ (самая большая часть), образованный корой полушарий из серого вещества с бороздами и извилинами. Внутри полушарий – базальные ядра и обонятельный мозг. Полостями конечного мозга являются боковые желудочки.

Лекция 12

Органы чувств. (обоняния вкуса).

Органы чувств обеспечивают связь организма человека с окружающей средой и позволяют воспринимать различные виды раздражений. К химическим органам чувств относятся органы обоняния и вкуса, которые реагируют на действие химических веществ

и играют важную роль в питании, защитных реакциях организма и формировании эмоционального состояния.

Орган обоняния обеспечивает восприятие запахов летучих веществ, находящихся в воздухе. Он расположен в верхней части полости носа, где находится обонятельная область слизистой оболочки. В этой зоне располагается обонятельный эпителий, содержащий рецепторные клетки, способные воспринимать молекулы пахучих веществ. Раздражение рецепторов происходит при попадании воздуха с растворёнными в нём химическими соединениями на слизистую оболочку носа. Возбуждение от рецепторных клеток передаётся по обонятельным нервам в обонятельную луковицу, а затем в кору головного мозга, где формируется ощущение запаха.

Обоняние имеет большое значение для человека, так как участвует в распознавании качества пищи, усиливает вкусовые ощущения и выполняет защитную функцию, предупреждая о наличии вредных или опасных веществ в окружающей среде. Нарушения обоняния могут возникать при воспалительных заболеваниях носовой полости, травмах головы, инфекционных процессах и возрастных изменениях, что важно учитывать в медицинской практике.

Орган вкуса обеспечивает восприятие вкусовых ощущений и тесно связан с процессом питания. Вкусовые рецепторы располагаются в толще слизистой оболочки языка и образуют вкусовые почки, которые находятся в различных сосочках языка. При попадании растворённых веществ на поверхность языка происходит раздражение вкусовых рецепторов, в результате чего возникает нервный импульс. Этот импульс по черепным нервам поступает в центральные отделы нервной системы, где формируется ощущение вкуса.

Различают несколько основных вкусовых ощущений, среди которых сладкий, солёный, кислый, горький и умами. Вкусовая чувствительность необходима для оценки качества пищи и защиты организма от употребления вредных веществ. Нарушения вкуса могут наблюдаться при заболеваниях полости рта, поражениях нервной системы, дефиците витаминов, а также при воздействии вредных привычек и лекарственных препаратов.

Обоняние и вкус находятся в тесной функциональной взаимосвязи. При снижении обоняния, например во время насморка, вкусовые ощущения становятся менее выраженными, что часто отмечают пациенты. Поэтому при оценке жалоб важно учитывать состояние обоих анализаторов.

Таким образом, органы обоняния и вкуса являются важными компонентами сенсорной системы человека. Их нормальное функционирование необходимо для

полноценного питания, ориентации в окружающей среде и поддержания качества жизни, что делает знания о них значимыми для будущих медицинских работников.

Лекция 13

Органы чувств (орган зрения, слуха и равновесия).

1. Строение органа зрения.

Орган зрения играет важную роль во взаимодействии человека с окружающей средой. Он выполняет следующие функции: светочувствительность, цветовое зрение, распознавание формы, восприятие движения и глубины объектов.

Орган зрения включает глазное яблоко и вспомогательные органы. Орган зрения является составной частью зрительного анализатора.

Глазное яблоко имеет форму шара, в нем различают капсулу и ядро. Капсула состоит из трех оболочек: наружной – фиброзной, средней – сосудистой, внутренней – сетчатки.

Наружная оболочка, которая также называется фиброзной, состоит из плотной волокнистой соединительной ткани, свойства которой обеспечивают сохранение формы глазного яблока. Передний отдел называется роговицей, обладает вогнуто-выпуклой формой и является наиболее выступающей частью глазного яблока. В роговице содержится огромное количество нервных окончаний, но полностью отсутствуют лимфатические и кровеносные сосуды, что обеспечивает ее прозрачность. Задний отдел наружной оболочки называется склерой (sclera) и является продолжением роговицы. Склера непрозрачна и не пропускает света. Передняя наружная поверхность склеры покрыта слизистой оболочкой — конъюнктивой. К склере прикрепляются мышцы, сосуды и нервы, в том числе зрительный нерв.

Средняя оболочка, называемая сосудистой, содержит кровеносные сосуды, пигментные клетки и состоит из трех частей: радужки, ресничного тела и собственно сосудистой оболочки.

Радужка состоит из гладких мышц, рыхлой соединительной ткани, сосудов и нервных волокон. На ее задней поверхности располагаются пигментные клетки, обуславливающие цвет глаз. В центре радужки находится зрачок, который пропускает свет внутрь глазного яблока. Благодаря гладким мышцам зрачок способен сужаться и расширяться в зависимости от количества воспринимаемого света.

Ресничное тело состоит из ресничной мышцы, ресничного венчика, ресничного кружка, стромы ресничного тела, рыхлой соединительной ткани, насыщенной пигментными пятнами, и кровеносных сосудов. Ресничная мышца соединена с хрусталиком цинновыми связками и своим сокращением меняет его кривизну. Ресничный мускул продуцирует водянистую влагу.

Собственно сосудистая оболочка, тонкая, бурого цвета, представлена сплетениями сосудов.

Внутренняя оболочка глазного яблока называется сетчаткой. В сетчатке расположены фоторецепторы: палочки, которые обеспечивают черно – белое (ночное) зрение, и колбочки, отвечают за дневное (цветное) зрение. В палочках содержится пигмент родопсин, или зрительный пурпур, на свету, в результате фотохимической реакции, он распадается, а в темноте восстанавливается в течение 30 мин из продуктов

собственного расщепления. В образовании родопсина участвует витамин А, при его недостатке этот процесс нарушается и развивается «куриная слепота». В колбочках – пигмент йодопсин. Он распадается в темноте и восстанавливается на свету в течение 3-5 мин. Расщепление йодопсина на свету дает цветовое ощущение. Колбочки, которых в сетчатке три вида: одни воспринимают красный цвет, другие — зеленый, третьи — синий. В зависимости от степени возбуждения колбочек и сочетания раздражений воспринимаются различные другие цвета и их оттенки.

На задней поверхности сетчатки располагается диск зрительного нерва, от которого отходит ствол зрительного нерва. По нему воспринятые рецепторами импульсы поступают от сетчатки к коре затылочной доли полушарий большого мозга, где находится корковый конец зрительного анализатора.

К диску зрительного нерва прикреплены кровеносные сосуды. На самом диске находится так называемое «слепое пятно» — область сетчатки, лишенная рецепторов. Латеральнее слепого пятна располагается желтое пятно, является местом наилучшего видения - область сетчатки, содержащая только колбочки.

Внутреннее ядро глаза составляют водянистая влага, хрусталик, стекловидное тело. Они выполняют светопроводящую и светопреломляющую функции.

Водянистая влага, вырабатывается ресничным телом и заполняет переднюю и заднюю камеры глаза. Она обеспечивает прохождение света и питание роговицы и хрусталика, поддерживает внутриглазное давление. При нарушении оттока водянистой влаги возникает повышенное внутриглазное давление и развивается глаукома. При несвоевременном лечении данное состояние может привести к слепоте.

Хрусталик, имеет форму двояковыпуклой линзы. Он является светопреломляющей средой. Кпереди и кзади от хрусталика образуются две полости – переднюю и заднюю камеры. Передняя камера находится между роговицей и радужкой, задняя – между радужкой и хрусталиком. Обе камеры сообщаются между собой через зрачок.

Стекловидное тело, заполняет все полость глазного яблока и представляет собой аморфную прозрачную массу желеобразной консистенции. На передней поверхности стекловидного тела имеется ямка, к которой прилежит хрусталик.

1. Вспомогательный аппарат глаза.

Вспомогательные аппарат глаза представлен мышцами, слезным аппаратом, конъюнктивой, бровями, веками и ресницами. Глазное яблоко обладает подвижностью благодаря мышцам глазного яблока. Все они, кроме нижней косой мышцы, идут из глубины глазницы, образуя общее сухожильное кольцо вокруг зрительного нерва. Прямые мышцы — верхняя прямая мышца, нижняя прямая мышца, латеральная (боковая) мышца

и медиальная (внутренняя) мышца — располагаются по стенкам глазницы и, проходя через влагалище глазного яблока, проникают в склеру.

Медиальная и латеральная мышцы отвечают за вращение глазного яблока в стороны. Верхняя прямая мышца обеспечивает вращение глазного яблока вверх и наружу, а нижняя прямая — вниз и внутрь. Благодаря верхней косой мышце глазное яблоко вращается вниз и наружу, а нижняя косая мышца поворачивает его вверх и наружу. То есть в результате сокращения мышц глазное яблоко может двигаться во всех направлениях.

Слезный аппарат отвечает за образование и выведение слезной жидкости.

Слезная железа располагается в наружном верхнебоковом углу глазницы. Выводные протоки слезной железы выходят на конъюнктиву, где располагается несколько более мелких добавочных слезных желез, залегающих в области верхнего и нижнего века. Из слезных желез слезная жидкость, омывая глазное яблоко, поступает в слезное озеро, которое располагается в медиальном углу глаза. Затем, проходя по слезным канальцам, начинающимся в области внутреннего угла глаза, она собирается в слезном мешке. Отсюда, следуя по носослезному протоку, заканчивающемуся в полости носа, слезная жидкость поступает в нижний носовой ход.

Веки представляют собой складки кожи, образованные тонкими волокнистыми соединительными пластинками, и служат для предохранения глазного яблока от внешних воздействий.

Внешняя поверхность век образована кожей с рыхлой подкожной клетчаткой, содержащей большое количество потовых и сальных желез. На внутренней поверхности век располагается слизистая оболочка — конъюнктива век, которая плавно переходит на глазное яблоко, соединяясь с конъюнктивой глазного яблока и образуя наполненный слезной жидкостью конъюнктивный мешок. Благодаря этому роговица все время остается влажной.

По обоим краям располагаются ресницы, а позади них в толще пластинок век — протоки сальных и видоизмененных потовых желез. Воспаление век называется блефарит.

Конъюнктива представляет собой разновидность слизистой оболочки, покрывающей всю заднюю поверхность верхнего и нижнего века, а также переднюю поверхность глазного яблока. Роговица конъюнктивой не покрыта.

1. Аккомодация. Адаптация. Зрительный анализатор.

Аккомодация - это способность глаза к четкому видению разноудаленных предметов за счет изменения кривизны хрусталика. При сокращении ресничной мышцы натяжение связки ослабляет, и хрусталик становится более выпуклым. В результате его

преломляющая способность увеличивается, и глаз настраивается на рассмотрение близко расположенных предметов. Если ресничная мышца расслабляется, то хрусталик уплощается. В результате глаз настраивается на рассмотрение далеко расположенных объектов.

Восприятие световых раздражений осуществляется палочками и колбочками, являющимися свето- и цветорецепторами, которые находятся в сетчатке глазного яблока. От глазного яблока зрительная информация проводится в головной мозг по зрительным нервам.

Зрительный нерв образован отростками нервных клеток сетчатки глаза. Из глазницы в полость черепа зрительный нерв проникает через зрительный канал. Внутри черепа волокна зрительного нерва частично перекрещиваются и переходят в зрительный тракт, который оканчивается в подкорковых зрительных центрах среднего и промежуточного мозга. Идущие от них проводящие пути направляются к зрительному центру в коре затылочной доли полушарий. В месте перекреста зрительных нервов перекрещиваются лишь нервные волокна, которые идут от медиальных половин сетчатки. Тем самым создают бинокулярное зрение – получение изображения в обоих глазах.

Корковый конец зрительного анализатора находится в затылочных долях полушарий большого мозга, в области шпорной борозды.

Световые раздражения воспринимаются палочками и колбочками сетчатки. Прежде чем достигнуть сетчатки, лучи света проходят через светопреломляющие среды глаза. При этом на сетчатке получается перевернутое уменьшенное изображение. Несмотря на перевернутость изображения предметов на сетчатке, вследствие переработки информации в коре головного мозга человек воспринимает их в естественном виде, к тому же зрительные ощущения всегда дополняются и согласуются с показаниями других анализаторов.

1. Строение органа слуха и равновесия.

Орган слуха и равновесия (преддверно-улитковый орган) содержит чувствительные клетки нескольких видов: рецепторы, воспринимающие звуковые колебания; рецепторы, улавливающие положение головы в пространстве; рецепторы, воспринимающие изменения направления и быстроты движения. Выделяют три части органа: наружное, среднее и внутреннее ухо.

Наружное ухо состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода и предназначено для улавливания и проведения звуковых колебаний. Ушная раковина образована эластичным хрящом сложной формы, покрытым кожей. Она прикрепляется к височной кости связками. Наружный слуховой проход состоит из хрящевой и костной

части. Хрящевая часть является продолжением хряща ушной раковины. Наружный слуховой проход выстлан кожей и богат железами, выделяющими ушную серу. Его внутренний конец замыкает барабанная перепонка, которая находится на границе между наружным и средним ухом.

Среднее ухо лежит внутри пирамидки височной кости и состоит из барабанной полости и слуховой (евстахиевой) трубы, соединяющей среднее ухо с носоглоткой. Среднее ухо представлено барабанной полостью, которая с помощью слуховой (евстахиевой) трубы сообщается с носоглоткой; от наружного уха оно отграничено барабанной перепонкой. Составные части этого отдела - молоточек, наковальня и стремечко. Своей рукояткой молоточек срастается с барабанной перепонкой, наковальня же сочленена и с молоточком, и со стремечком, которое прикрывает овальное отверстие, ведущее во внутреннее ухо. В стенке, отделяющей среднее ухо от внутреннего, кроме овального окна находится еще круглое окно, затянутое перепонкой.

Внутреннее ухо, или лабиринт, расположено в толще височной кости и имеет двойные стенки: лабиринт перепончатый как бы вставлен в костный, повторяя его форму. Щелевидное пространство между ними заполнено прозрачной жидкостью – перилимфой, полость перепончатого лабиринта – эндолимфой. Лабиринт представлен преддверием, впереди от него находится улитка, кзади - полукружные каналы. Улитка сообщается с полостью среднего уха через круглое окно, затянутое перепонкой, а преддверие – через овальное окно.

Органом слуха является улитка, остальные его части составляют органы равновесия. Улитка – спирально закрученный канал в 2,75 оборота, разделенный тонкой перепончатой перегородкой. Эта перепонка спирально завита и называется основной.

Она состоит из фиброзной ткани, включающей около 24 тыс. особых волокон (слуховые струны) разной длины и расположенных поперек вдоль всего хода улитки: самые длинные – у ее вершины, у основания – наиболее укороченные. Над этими волокнами нависают слуховые волосковые клетки – рецепторы. Это периферический конец слухового анализатора, или кортиева орган. Волоски рецепторных клеток обращены в полость улитки – эндолимфу, а от самих клеток берет начало слуховой нерв.

Вестибулярный аппарат. Для ряда профессий состояние вестибулярного аппарата имеет особенно важное значение (моряки, лётчики, некоторые виды геодезических работ и т.д.). В определении положения тела в пространстве, его перемещении и скорости движения большую роль играет вестибулярный аппарат. Он расположен во внутреннем ухе и состоит из преддверия и трех полукружных каналов, размещенных в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Полукружные каналы наполнены эндолимфой.

В эндолимфе преддверия находятся два мешочка – круглый и овальный со специальными известковыми камешками – статолитами, прилежащими к волосковым рецепторным клеткам мешочков. Перепончатые полукружные каналы, а также мешочек и маточка, содержат в своих стенках вестибулярные воспринимающие клетки, снабженные волосками. В пятнах мешочка и маточки волоски погружены в особую тонковолокнистую и желеподобную массу с кристаллами карбоната кальция (отолиты). При разных положениях головы эта масса в силу гравитации воздействует на волоски под разными углами, что и улавливается рецепторными клетками.

Аналогичные клетки в стенке ампул полукружных перепончатых каналов возбуждаются в другой ситуации. Они реагируют на смещения эндолимфы, находящейся в этих каналах. Последние не случайно имеют трехмерную ориентацию. При любом движении головы, в неодинаковой мере в разных каналах, эндолимфа будет смещаться относительно стенок этих идеально круглых образований, стимулируя рецепторные клетки через их волоски.

Информация от вестибулярного аппарата через одноименную часть VIII черепно – мозгового нерва передается в виде потоков нервных импульсов в головной мозг.

При обычном положении тела статолиты своим давлением раздражают волоски нижних клеток, при изменении положения тела статолиты также перемещаются и своим давлением раздражают другие клетки; полученные импульсы передаются в кору больших полушарий. В ответ на раздражение вестибулярных рецепторов, связанных с мозжечком и двигательной зоной больших полушарий, рефлекторно изменяются тонус мышц и положение тела в пространстве. Организм рефлекторно отвечает необходимым изменением положения тела.

Лекция 14

Общая патология. Нозология

Патология — это наука, которая изучает закономерности возникновения, развития и исхода болезней.

Предметом ее исследования является больной организм. Патология является, по существу, продуктом синтеза двух наук — патологической анатомии и патологической физиологии (патологическая анатомия изучает морфологические проявления болезней, а патологическая физиология — механизмы их развития).

Основными разделами патологии являются общая и частная патология. Общая патология изучает типовые патологические процессы, лежащие в основе болезней (дистрофии, некроз, атрофию, воспаление, расстройства кровообращения, лихорадку, гипоксию, компенсаторно-приспособительные реакции, шок, стресс, опухоли и т. д.), а частная патология — механизмы и морфологические проявления конкретных болезней.

Патология позволяет раскрыть сущность болезни, выявить ее функциональные и структурные проявления, объяснить внешние ее проявления, указать направление профилактики и лечения болезней. Патология является теоретической основой клинической медицины, ключом научного подхода к лечению больных.

Для познания и объяснения сущности патологических процессов и болезней патология использует данные клинического обследования, морфологического изучения прижизненно взятых участков тканей больного органа, результаты исследования трупов (этим занимается патологическая анатомия), а также факты, полученные в эксперименте при моделировании болезней на животных, что является методологической основой патологической физиологии.

Изучение патологических процессов и болезней проводится на уровне молекул, субклеточном (на уровне клеточных органелл) и клеточном уровне, а также на уровне органа и организма в целом.

Выявление ряда важных для медицины общебиологических закономерностей позволяет правильно понять болезнь, оценить состояние больного и проводить целенаправленное лечение.

Перед изучением конкретных вопросов основ патологии необходимо дать определение некоторым общим понятиям, таким как здоровье и болезнь, патологическая реакция, патологический процесс и патологическое состояние, этиология и патогенез и т. д.

Здоровье — это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов (определение Всемирной организации здравоохранения).

Для здорового состояния человека характерно:

1. поддержание устойчивой неравновесности организма и среды (имеется в виду динамическая приспособляемость организма к постоянно меняющимся внешним и внутренним условиям существования);
2. сохранение целостности организма человека;
3. сохранение трудоспособности.

Болезнь — это особый вид страдания, вызванный поражением организма, отдельных его систем различными повреждающими факторами, характеризующийся нарушением системы регуляции и адаптации и снижением трудоспособности (определение Всемирной организации здравоохранения).

Внешние признаки болезни, или симптомы, складываются из жалоб больного, а также результата его объективного обследования, важной составляющей которого является широкий комплекс лабораторных и инструментальных методов (жалобы больного нередко имеют отпечаток субъективного восприятия и оценки пациентом различных проявлений болезни).

Патологическая реакция — кратковременная необычная реакция организма на какое-либо воздействие (например, повышение АД при физической нагрузке, чего не бывает в норме, в отличие от увеличения частоты сердечных сокращений и дыхания).

Патологический процесс — сочетание патологических и защитно-приспособительных реакций в поврежденных тканях, органах или организме, проявляющееся в виде морфологических, метаболических и функциональных нарушений.

Часто различные патологические процессы и отдельные патологические реакции клеток и тканей у человека и животных встречаются в виде постоянных сочетаний или комбинаций, сформировавшихся и закреплённых в процессе эволюции. Это типовые патологические процессы. К ним относятся воспаление, отек, опухоль, лихорадка, дистрофия и др. Типовые патологические процессы у человека и высших животных имеют много общего. Воспаление, опухоли, отек, дистрофии встречаются как у позвоночных, так и у беспозвоночных животных. Однако у последних они существенно отличаются от таковых у человека и высших позвоночных.

Патологический процесс лежит в основе болезни, но не является ею. Отличия патологического процесса от болезни заключаются в следующем:

1. Болезнь всегда имеет одну главную этиологическую причину (специфический, производящий фактор), патологический процесс полиэтиологичен (может возникать от разных причин, например, отеки).
2. Один и тот же патологический процесс может обуславливать различные картины болезней в зависимости от локализации (например, отек стопы и отек головного мозга).
3. Болезнь зачастую является комбинацией нескольких патологических процессов.
4. Патологический процесс может не сопровождаться снижением приспособляемости организма и ограничением трудоспособности.

Патологическое состояние — это медленно (вяло) текущий патологический процесс. Оно может возникнуть в результате ранее перенесенного заболевания (например, рубцовое сужение пищевода после ожоговой травмы; состояние после резекции почки, ампутации конечности и т. п.) или в результате нарушения внутриутробного развития (плоскостопие, косолапость и пр.). Это как бы итог закончившегося процесса, в результате которого стойко изменилась структура органа, возникли атипичические замещения в определенной ткани или части организма. В ряде случаев патологическое состояние может снова перейти в болезнь.

Этиология. Слово «этиология» означает учение о причине (от греч. *aitia* — причина, *logos* — разум, учение). В древности это слово означало также учение о болезнях вообще (Гален). В современном понимании этиология — учение о причинах и условиях возникновения и развития болезней.

Причиной болезни называют тот фактор (главный этиологический, производящий, специфический), который вызывает заболевание и сообщает ему специфические черты. Например, причиной лучевой болезни является ионизирующая радиация, причиной инфекционной болезни — патогенные микробы. Нередко, однако, возникновение болезни связано с воздействием не одного, а нескольких факторов. Например, крупозное воспаление легких возникает не только под влиянием заражения человека пневмококком. Заболеванию способствуют также переохлаждение, утомление, отрицательные эмоции, недостаточное питание и другие предрасполагающие условия. Тем не менее, без заражения пневмококком все указанные факторы не смогут вызвать крупозное воспаление легких. Поэтому причиной этого заболевания следует считать пневмококк. На основании изложенного, под причиной болезни нужно понимать такое воздействие, без которого развитие данного заболевания невозможно.

Однако иногда установить причину болезни трудно (некоторые опухоли, психические болезни). Доказано, например, что острая язва желудка развивается как от действия раздражающих веществ, так и от состояния невроза, нарушений функций вегетативной нервной системы, эндокринных расстройств. Эти и многие другие наблюдения послужили поводом для представлений о полиэтиологичности болезни. Положение это неверно. Оно возникло в результате недостаточности знаний о причинах некоторых болезней.

Как указывалось выше, каждая болезнь имеет свою, только ей свойственную причину. По мере накопления знаний о причинах всех видов и разновидностей болезней будут улучшаться их предупреждение и лечение. Многие болезни, когда информация об их подлинных причинах становится достаточно полной, распадаются на болезни новых

видов, каждый из которых имеет свою отдельную причину. Например, раньше существовала болезнь «кровоточивость» (геморрагический диатез). При изучении причин, вызывающих отдельные проявления этого заболевания, выявились новые, совершенно самостоятельные формы болезни, характеризующиеся кровоточивостью (цинга, гемофилия, геморрагическая пурпура и др.). Подобным образом распался на самостоятельные заболевания со своими причинами «нервно-артрический диатез» (подагра, ревматизм, неинфекционный полиартрит и др.).

Различают **причины** болезней внешние и внутренние. К внешним причинам относят механические, физические, химические, биологические и социальные факторы, к внутренним — наследственность, конституцию, возраст, пол. Следует указать, что формирование внутренних причин в процессе эволюции складывается также в тесном взаимодействии с внешней средой. Поэтому название «внутренние причины» болезней в некоторой степени условно. Оно означает, что у данного человека болезнь развилась без видимых влияний внешней среды.

Факторы, влияющие на возникновение и развитие болезней, называются условиями возникновения болезни.

В отличие от причинного (этиологического) фактора условия не являются обязательными для развития заболевания. При наличии этиологического фактора болезнь может развиваться и без участия некоторых условий ее возникновения. Например, крупозная пневмония, вызываемая пневмококком высокой вирулентности, может развиваться и без переохлаждения, без снижения питания и т. п. Различают условия, predisposing к возникновению болезни, или способствующие ее развитию, и препятствующие возникновению болезни и ее развитию. Как способствующие, так и препятствующие заболеваниям условия могут быть внутренними и внешними.

К внутренним условиям, способствующим развитию болезни, относят наследственную predisposition к заболеванию, патологическую конституцию (диатез), ранний детский или старческий возраст и т. п.

К внешним условиям, способствующим развитию болезней, относят нарушения питания, переутомление, невротические состояния, ранее перенесенные болезни, плохой уход за больным.

К внутренним условиям, препятствующим развитию болезней, относят наследственные, расовые и конституциональные факторы. К ним относится, например, видовой иммунитет человека к некоторым инфекционным заболеваниям животных. Человек не болеет чумой собак и кошек, пневмонией рогатого скота и многими другими

инфекционными болезнями животных. Люди, страдающие серповидно-клеточной анемией, например, не болеют малярией.

К внешним условиям, препятствующим развитию болезней, относят полноценное и рациональное питание, правильную организацию режима рабочего дня, достаточную физическую активность и занятия спортом, а в случае заболевания — хороший уход за больным.

Установление главного этиологического (производящего, специфического) фактора, выделение условий, предрасполагающих к болезни или способствующих ее развитию, и условий, препятствующих возникновению болезни и ее развитию, совершенно необходимо для разработки эффективных мер профилактики заболеваний, снижения заболеваемости и оздоровления населения.

Профилактика в медицине — это широкая и разносторонняя сфера деятельности, относящаяся к выявлению причин заболеваний и повреждений, их искоренению или ослаблению среди отдельных людей, их групп и всего населения; выделяют поэтому индивидуальную (личную) и общественную профилактику. В зависимости от характера объекта приложения профилактических мер говорят о первичной профилактике, когда эти меры направлены на непосредственную причину заболевания или повреждения, и о вторичной профилактике — в случаях, когда меры направлены на условия и факторы, способствующие развитию уже возникшего заболевания и повреждения.

Патогенез (от греч. *pathos* — страдание, *genesis* — происхождение) — раздел патологии, изучающий механизмы развития болезней. Изучение наиболее общих закономерностей возникновения, развития, течения и исхода заболеваний составляет содержание общего учения о патогенезе. Оно основывается на обобщенных данных по изучению отдельных видов болезней и их групп (частная патология и клинические дисциплины), а также на результатах экспериментального воспроизведения моделей болезней или отдельных их признаков у человека и животных. При этом устанавливается последовательность изменений в организме для каждого заболевания, выявляются причинно-следственные отношения между различными структурными, метаболическими и функциональными изменениями. Иными словами, изучение патогенеза сводится к изучению так называемых патогенетических факторов болезни, т. е. тех изменений в организме, которые возникают в ответ на воздействие главного этиологического фактора и в дальнейшем играют роль причины в развитии болезни. Главный этиологический (специфический) фактор действует как пусковой механизм развития болезни. Патогенез заболевания начинается с какого-либо первичного повреждения (Р. Вирхов), или «разрушительного процесса» (И. М. Сеченов), «полома» (И. П. Павлов) клеток в той или

иной части организма (патогенетический фактор первого порядка). В одних случаях начальное повреждение может быть грубым, хорошо различимым невооруженным глазом (травмы, увечья, ссадины, раны и пр.). Во многих других случаях повреждения не заметны без применения специальных методов их обнаружения (повреждения на молекулярном уровне). Между этими крайними случаями имеются многообразные промежуточные варианты. Продукты повреждения тканей становятся источниками нового повреждения в ходе развития болезни, т. е. патогенетическими факторами второго, третьего и четвертого порядка. В других случаях, например при отравлении свинцом, ртутью или при хронических инфекциях, этиологический фактор как пусковой механизм остается на все время, пока в организме находится яд или инфекция.

Важным выражением каждой болезни являются реактивные изменения со стороны клеток, органов и систем, которые возникают всегда вторично, в ответ на повреждение, вызванное болезнетворными причинами. К ним относятся такие процессы, как воспаление, лихорадка, отек и др.

Эти реактивные изменения в организме обозначаются как защитно-компенсаторные процессы, или «физиологическая мера» защиты (И. П. Павлов), как «патологическая (или аварийная) регуляция функции» (В. В. Подвысоцкий, Н. Н. Аничков), как «целительные силы организма» (И. И. Мечников). В ходе развития болезни процессы повреждения и восстановления находятся в тесном взаимодействии, и, как указывал И. П. Павлов, часто трудно бывает отделить один от другого.

Эти процессы развиваются и протекают на различных уровнях, начиная с молекулярного и заканчивая целым организмом больного человека. В начале заболевания защитно-компенсаторные процессы развиваются на молекулярном и клеточном уровнях. Если действие болезнетворных причин невелико по силе и непродолжительно, болезнь целого организма может и не развиваться. Так бывает в случаях попадания микробов с невысокой вирулентностью, ядов в небольших дозах, при малых дозах облучения ионизирующей радиацией, незначительных травмах и т. п. Более сильные повреждения вызывают более выраженные ответные реакции со стороны органов и регулирующих их систем.

В развитии болезней и патологических процессов чрезвычайно важно определить основное, главное звено в организме нарушений — изменение (один из патогенетических факторов), определяющее развитие остальных этапов болезни. Устранение основного звена патогенеза приводит к выздоровлению организма. Без установления основного звена патогенеза невозможно проведение патогенетической терапии — комплекса мер, направленных на прерывание цепи причинно-следственных отношений между

различными структурными, метаболическими и функциональными нарушениями, возникающими в организме вследствие воздействия главного этиологического фактора, путем устранения основного звена патогенеза. Например, стеноз левого атриовентрикулярного отверстия служит основным звеном в цепи многих последующих нарушений: расширения левого предсердия, застоя крови в малом круге, нарушения функции правого желудочка, а затем застоя в большом круге кровообращения, кислородного голодания циркуляторного типа, одышки и др. Устранение этого звена путем операции митральной комиссуротомии, снимающей сужение атриовентрикулярного отверстия, ликвидирует все указанные нарушения.

Возникшее в ходе развития патологического процесса нарушение функции органа или системы нередко само становится фактором (причиной), вызывающим это нарушение, иными словами, причинно-следственные отношения меняются местами. Это положение в медицине называют «порочным кругом». Например, резкое ухудшение транспорта кислорода при кровопотере приводит к кислородному голоданию (гипоксии) и недостаточности сердца, что еще больше ухудшает транспорт кислорода и усугубляет гипоксию.

Существуют различные принципы классификации болезней, основанные на причинах заболеваний (например, инфекционные болезни, травмы), особенностях патогенеза (например, болезни обмена, аллергические болезни), возрастных принципах (болезни новорожденных, детские болезни, болезни старческого возраста), половых признаках (гинекологические заболевания). В настоящее время основой для этого является Международная классификация болезней X пересмотра (МКБ X).

Заболевания могут протекать в следующих формах: острой — до 4 дней, острой — около 5—14 дней, подострой — 15-40 дней и хронической, длящейся годами. Эти временные границы достаточно условны, поэтому упрощенно можно сказать, что острейшее течение — это дни, острое — недели, подострое — месяцы, хроническое — годы.

Принято выделять следующие стадии (этапы) болезни (и, соответственно, ее патогенеза):

1. начало болезни;
2. стадия собственно болезни;
3. исход болезни.

Начало болезни, или «предболезнь», характеризуется первичным воздействием болезнетворного фактора и защитными реакциями организма. При инфекционных заболеваниях в этом случае говорят об инкубационном периоде, который занимает время

от внедрения в организм возбудителя до появления симптомов болезни. Для некоторых заболеваний этот период носит название «латентный» (лучевая болезнь), дореактивный (отморожения) и т. п. Длительность предболезни при некоторых заболеваниях может быть как очень короткой, так и очень длинной — недели, месяцы и даже годы (при некоторых инфекционных и опухолевых заболеваниях).

Стадия собственно болезни выражается появлением симптомов, характерных для каждого конкретного заболевания. При инфекционных заболеваниях им, как правило, предшествуют симптомы общего характера, характерные для многих заболеваний (недомогание, снижение трудоспособности, головная боль, «тянущие» боли в пояснице и суставах, невысокая температура), — так называемый продромальный период, или продрома.

Различают следующие исходы болезней: а) выздоровление; б) возобновление болезни — рецидив; в) затяжное течение и переход в хроническую форму; г) смерть.

Различают полное выздоровление, при котором в организме не остается расстройств, бывших при болезни, и неполное, при котором в организме присутствуют остаточные явления, обычно в виде нарушения структуры и функции (патологическое состояние — см. см. выше).

Выделяются три группы механизмов выздоровления: 1. Срочные (неустойчивые, «аварийные») защитно-компенсаторные реакции, возникающие в первые секунды и представляющие собой главным образом защитные рефлексы, с помощью которых организм освобождается от вредных веществ и удаляет их (рвота, кашель, чихание и т. п.). К этому типу реакций следует отнести также выделение адреналина и глюкокортикоидных гормонов коры надпочечников при стресс-синдроме, а также реакции, направленные на поддержание основных физиологических параметров организма на необходимом уровне (артериального давления, концентрации глюкозы в крови и т. п.). 2. Относительно устойчивые защитно-компенсаторные механизмы (реакция адаптации, по Селье), действующие в течение всей болезни, к которым относятся: - включение резервных возможностей организма (в норме, например, функционируют 20—25% дыхательной поверхности легкого, клубочкового аппарата почек, мощности сердечной мышцы и т.п.); - включение дополнительных аппаратов регуляторных систем (например, лихорадка — переключение на более высокий уровень терморегуляции); - процессы нейтрализации токсинов; - реакции со стороны соединительной ткани (заживление ран, воспаление, иммунные реакции). 3. Устойчивые защитно-компенсаторные реакции (гипертрофия, регенерация и т. п.), сохраняющиеся длительное время после перенесенной болезни.

Рецидивы заболевания возникают, как правило, при наличии неполного выздоровления, при котором в организме либо остается этиологический фактор, либо не полностью ликвидируется патогенетический механизм заболевания. Для провоцирования рецидива заболевания значение имеют неблагоприятные факторы внешней среды (переохлаждение и перегревание, нарушение режима питания, психоэмоциональные стрессы, травмы, непривычные физические нагрузки и т. п.).

Многие хронические заболевания возникают в виде перехода из остро текущих болезней. При некоторых заболеваниях этому предшествует затяжное течение болезни. Многие хронические заболевания протекают в виде рецидивов острых заболеваний — обострений, чередующихся с периодами неполного выздоровления — ремиссиями, а некоторые носят первично-хронический характер (например, атеросклероз, гипертоническая болезнь), т. е. им не предшествует острая форма болезни.

Смерть — это прекращение жизни организма. Различают естественную смерть, которая наступает вследствие «изнашивания» организма (смерть «от старости»), и патологическую смерть, которая наступает из-за болезней и травм и бывает ненасильственной и насильственной.

Различают клиническую смерть, при которой наступает остановка дыхания и кровообращения и которая является обратимой, если продолжается не больше 5 минут. В противном случае погибает кора головного мозга, и смерть становится биологической (необратимой).

Смерти нередко предшествует агония — состояние перехода от жизни к смерти, при котором наступает резкое угнетение дыхания и кровообращения.

Наиболее характерные происходящие после смерти трупные изменения — постепенное понижение температуры тела, трупное окоченение, возникающее вследствие набухания мышечных волокон, и трупные пятна, которые появляются из-за скопления крови в отлогах частях тела и пропитывания ею мягких тканей.

Нозология – учение о болезнях и их классификации.

Нозология состоит из 3-х разделов:

1. **Этиология** – учение о причинах и условиях возникновения болезней. Имеет большое значение для профилактики (*на следующем курсе терапия – этиология различных заболеваний*).

Различают причины внешние и внутренние:

Внешние – это инфекции, физические, химические, механические воздействия, отрицательные эмоции.

Внутренние – наследственное предрасположение к заболеваниям, ранний и старческий возраст.

Физические факторы- охлаждение, сквозняк, переохлаждение, отморожение, перегрев, тепловой удар.

Химические факторы- кислоты, щелочи, алкоголь.

Механические факторы-сотрясение головного мозга, переломы.

Атмосферные воздействия – при подъеме в горы АД↓ (кровотечение из носа, головокружение) , при переходе давления (у водолазов) происходит закупорка газом альвеол).

Нарушение питания- недостаточное питание приводит к истощению, избыточное питание – к нарушению обмена веществ(сах.диабет, ожирение).

2. **Патогенез** – учение о закономерностях развития, течения и завершения болезней.

3. **Морфогенез** – изучает морфологические изменения органов и тканей, при развитии заболеваний или патологического процесса. (например, острый бронхит→хронический бронхит; мерцательный эпителий →многослойный).

Здоровье- это состояние физического, психологического и социального благополучия.

Болезнь – это жизнь, нарушенная в своем течении повреждением структуры или функции.

Болезнь является качественно новым процессом для организма. При болезни происходят такие же жизненные процессы как в здоровом организме: обмен веществ и энергии, рост, размножение клеток.

Все эти функции в больном организме изменены, как количественно, так и качественно.

Например, тиреотоксикоз- изменение обмена веществ ↑.

Сах. диабет – выделяется мало инсулина.

Пневмония- нарушен газообмен, содержание кислорода в крови ↓.

Болезнь и здоровье это 2 стороны проявления жизни, каждая из которых характеризуется определенным уровнем обмена веществ и связью с окружающей средой.

Симптом – это конкретный признак какого- либо заболевания. Он может быть объективный или субъективный.

Субъективные- те, которые больной сам может назвать.

Объективные- находит врач, при различных обследованиях (ЭКГ, анализы).

Синдром – это комплекс симптомов, характерных для конкретного заболевания.

(не говорят синдром бронхита – в терапии не используется, используется в мед. генетике).

По течению заболевания делятся на :

1. острые (от 1 до 2 недель, бурное течение)
2. Подострые (более вялое течение, несколько месяцев)
3. Хронические (идут годами).

Стадии или периоды болезни:

I. Инкубационный (латентный или скрытый) –это период от попадания возбудителя в организм до появления первых признаков. (чаще говорят об инфекционных заболеваниях). От нескольких часов до нескольких дней.

II. Продромальный – симптомы, характерный для многих заболеваний (недомогание, головная боль, ↑t°). По этому периоду диагноз не ставят.

III. Период разгара, или клинический – появляются симптомы, характерный для конкретного заболевания. *Например, бронхит- кашель, вирусный гепатит – желтуха.*

IV. Завершающий или исхода:

1. **полное выздоровление** – при этом поврежденная ткань полностью восстанавливается.

2. **Переход в хроническую форму** – протекает с:

А) ремиссиями – это улучшение состояния, клинических симптомов нет (затухание болезни).

Б) рецидивами, или обострениями –чаще весной и осенью, *например, у язвенных больных.*

3. **неполное выздоровление** – при этом дефект сохраняется, но переходит в компенсированную форму, например, приобретенный порок сердца- возникает в результате ревматизма.

4. Инвалидность.
5. Летальный исход, или смерть.

