

## Лекция № 29

### ЭНДОКРИННЫЙ АППАРАТ:

#### Понятие об эндокринном аппарате, его состав. Общая анатомо-физиологическая характеристика желёз внутренней секреции (ЖВС). Классификация ЖВС. Анатомия ЖВС

#### 1. Понятие об эндокринном аппарате. Общая анатомо-физиологическая характеристика желёз внутренней секреции.

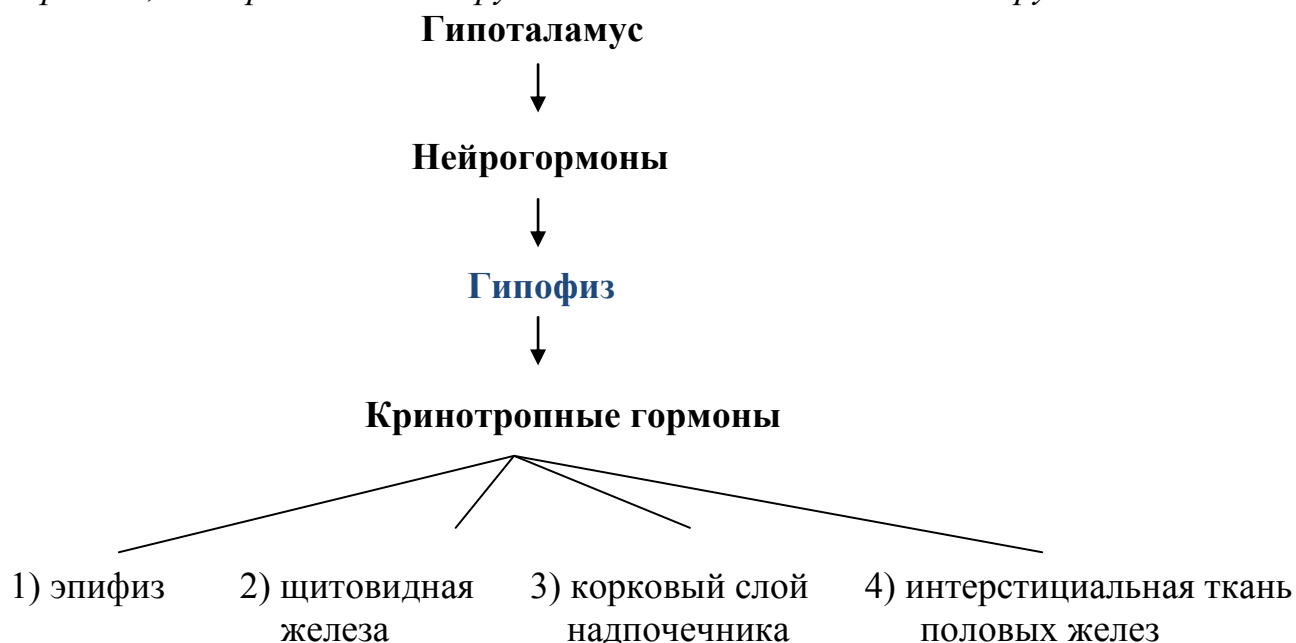
**Понятие об эндокринном аппарате.** Управление работой органов пищеварения, дыхания, размножения и т.д. обеспечивается не только нервной системой, но и эндокринным аппаратом, к которому относятся **железы внутренней и смешанной секреции**, вырабатывающие биологически активные вещества – **гормоны**. Гормоны (греч. *hormao* – двигаю, возбуждаю) поступают непосредственно в кровь и лимфу, и оказывают регулирующее влияние на процессы развития клеток, тканей, органов и целого организма. К эндокринному аппарату (endo - внутрь, crino - выделяю) относятся железы внутренней и смешанной секреции, а также диффузная эндокринная система. Кроме этого, имеется целый ряд органов, которые выполняют эндокринную функцию, но у них она не является основной.

Железы внутренней секреции	Железы смешанной Секреции	Органы, вырабатывающие гормоноподобные Вещества	Диффузная эндокринная система
Гипофиз	Поджелудочная железа (панкреатические островки)	Тимус – тимозин – на иммунную систему	APUD- сист парафолликулярные клетки щит. жел.; клетки мозгов. в-ва надпочечник.; нейросекреторные клетки гипоталамуса;
Эпифиз	Половые железы (интерстициальная ткань)	Почки – ренин – на водно-солевой обмен	пинеалоциты эпифиза; глав паратироциты парашитовид. жел; эндокриноциты аденогипофиза;
Щитовидная железа		Желудок – секретин - усиливает выделения пепсина	гипоталамуса;
Около- (пара-) щитовидная железа		Кишечник – гастрин – возбуждает секрецию поджелудочной железы	пинеалоциты эпифиза; глав паратироциты парашитовид. жел; эндокриноциты аденогипофиза;
Надпочечная железа		Плацента – гонадотропин-увеличивает количество	гипофиза;

		созревающих яйцеклеток	планценты;
		Сердце – аурикулин – на водно-солевой обмен	поджелудочн. желудочно-кишечного тракта
		Селезенка	

Несмотря на различия в происхождении, форме, величине и расположении, эндокринные железы имеют **общие анатомо-физиологические черты:**

1. Все эндокринные железы – это **компактные органы** (паренхиматозные), т.е. имеют строму и паренхиму. Строма представлена капсулой и трабекулами, которые построены из соединительной ткани. Паренхима, рабочая ткань железы построена из эпителиальной или нервной ткани.
2. Эндокринные железы **не имеют выводных протоков**, и поэтому выделяют гормоны непосредственно в кровь или лимфу.
3. Эндокринные железы обильно снабжаются кровью и имеют хорошо выраженную сеть капилляров, которые по своему ходу образуют расширения – **синусоиды**. В синусоидах ток крови замедляется и, в следствие этого улучшается обмен веществ между кровью и тканью железы. Особенность кровоснабжения и иннервации эндокринных желёз обеспечивает быстрое поступление гормонов в кровь или лимфу и распространение их в организме.
4. Для эндокринных желёз характерен **мерокриновый тип секреции**, т. е. выделение гормонов происходит без разрушения целостности самих клеток железы.
5. В эндокринном аппарате железы функционируют не изолированно, а под непосредственным влиянием центральной нервной системы, особенно **гипоталамуса**. Нейросекреторные клетки (ядра) гипоталамуса выделяют специальные нейрогормоны, которые влияют на **гипофиз**. *В свою очередь гипофиз, являющийся центральной железой эндокринного аппарата, выделяет тропные гормоны, которые активизируют деятельность почти всех других желёз.*



*Таким образом, центральная нервная система влияет на деятельность эндокринного аппарата через гипофиз, а так же через идущие к железам нервы.*

## **2. Классификация эндокринных и смешанных желёз**

**I. Эмбриологическая классификация.** Железы внутренней и смешанной секреции развиваются из всех трёх зародышевых листков.

1) Эндодермальные железы развиваются из эндодермы. К ним относятся щитовидная железа, околощитовидная железа и панкреатические островки поджелудочной железы;

2) Мезодермальные железы развиваются из мезодермы. К ним относятся корковый слой надпочечника, интерстициальная ткань половых желёз, интерреналовые тельца;

3) Эктодермальные железы развиваются из эктодермы. К ним относятся гипофиз, эпифиз, мозговой слой надпочечника, параганглии.

### **II. Морфофункциональная классификация.**

#### 1) Группа аденогипофиза:

- а) щитовидная железа;
- б) кора надпочечника (пучковая и сетчатая зоны);
- в) семенники и яичники.

Центральное положение в этой группе принадлежит аденогипофизу, клетки которого продуцируют гормоны, регулирующие деятельность этих желёз (аденокортикотропный, соматотропный, реотропный и гонадотропный гормоны).

2) Группа периферических эндокринных желёз, деятельность которых не зависит от гормонов аденогипофиза:

- а) паращитовидные железы;
- б) кора надпочечников (клубочковая зона);
- в) панкреатические островки поджелудочной железы.

Эти железы условно называют саморегулирующимися. Так, гормон панкреатических островков инсулин снижает уровень сахара в крови, а повышенное содержание в крови последнего стимулирует секрецию инсулина.

3) Группа эндокринных органов «нервного происхождения» (нейроэндокринные):

- а) крупные и мелкие нейросекреторные клетки с отростками, образующие ядра гипоталамуса;
- б) нейроэндокринные клетки, не имеющие отростков (клетки мозговой части надпочечников и параганглиев);
- в) К-клетки щитовидной железы;
- г) аргирофильные и энтерохромоаффинные клетки в стенках желудка и кишечника.

Эти нейросекреторные клетки совмещают нервную и эндокринную функции. Они воспринимают нервные импульсы и вырабатывают в ответ нейросекрет, который поступает в кровь или по отросткам нервных клеток транспортируется к

клеткам. Так, клетки гипоталамуса продуцируют нейросекрет, который по отросткам нервных клеток доставляется в гипофиз, вызывая усиление или торможение деятельности его клеток.

#### 4) Группа эндокринных желёз нейроглиального происхождения:

а) эпифиз (шишковидная железа);

б) нейрогемальные органы (нейрогипофиз и срединное возвышение).

Секрет, вырабатываемый клетками шишковидного тела, тормозит выделение гонадотропных гормонов клетками аденогипофиза и таким образом угнетает деятельность половых желёз. Клетки задней доли гипофиза не продуцируют гормонов, а обеспечивают накопление и выделение в кровь вазопрессина и окситоцина, которые продуцируются клетками гипоталамуса.

## **2. Анатомия желёз внутренней секреции**

**Щитовидная железа** располагается на трахеи и состоит из двух долей и перешейка, который может быть железистым или фиброзным. У некоторых животных от перешейка в краниальном направлении может отходить тонкий, треугольной формы отросток – пирамидальная доля. Каждая доля состоит из долек, основу которых составляют фолликулы, выстланные однослойным кубическим эпителием. Фолликулы, образующие паренхиму железы, имеют диаметр 0,02-0,6 мм, заполнены коллоидом и густо оплетены кровеносными капиллярами.

Секреторная функция железы активизируется под влиянием тиреотропного гормона гипофиза. При этом коллоид разжижается и через стенку фолликула переходит в кровеносное русло. Дольки между собой разделены соединительнотканными прослойками, которые вместе с фиброзной капсулой формируют остов железы, или строму, заключающую в себе многочисленные сосуды и нервы. Кровоснабжается железа обильно ветвями наружной сонной и подключичной артерией. Оттекающая от нее кровь поступает во внутренние яремные вены. В щитовидной железе образуются гормоны (тироксин, тирокальцитонин и др.), стимулирующие обменные процессы в организме. Наряду с этим гормоны щитовидной железы влияют на функциональное состояние нервной системы и рост скелета. Консистенция железы плотная, окраска коричнево-красная или темно-красная. Иногда встречаются добавочные щитовидные железы.

Видовые особенности. *Лошадь.* Длина долей до 4 см, масса 20-35 г., перешеек фиброзный слабо выраженный. *Рогатый скот.* КРС – доли массивные (длина 6-7 см, ширина 4-5 см, масса 15-42 г.), перешеек железистый. *Овца* – доли значительных размеров (длина 2,5-5,0 см, ширина 1,0-1,5 см, масса 4-7 г.), перешеек фиброзный. *Коза* – доли крупные (длина до 4 см, масса 8-11 г.), перешеек часто отсутствует. *Собака* – доли миндалевидной доли (длина 1,2-5,2 см, масса 0,5-2,5 г.) перешеек железистый или отсутствует. У диких животных из отряда парнокопытные, хищные, грызуны перешейка нет.

**Паращитовидные железы** (эпителиальные тельца). С щитовидной железой связаны лишь топографически, а так это самостоятельные органы. Они подразделяются на наружную и внутреннюю железы. Наружная железа располагается вблизи щитовидной железы, а внутренняя - или под её капсулой, или в её паренхиме. Месторасположение, форма и размеры характеризуется большим разнообразием и зависит от вида, породы, пола и возраста животного. Функция околотщитовидных желёз особенно сильно активизируется при переломах костей, во время беременности, а у птиц в период интенсивной яйцекладки. Кровоснабжение железы осуществляется ветвями общей сонной или краниальной щитовидных артерий.

**Надпочечники** состоят из коркового и мозгового вещества, имеющих различное происхождение, строение и функции. Кровоснабжение осуществляется из разных источников: краниальные ветви от каудальной диафрагмальной (у жвачных от чревной), средние ветви от брюшной аорты (у собак и свиней) и каудальные ветви от почечной артерии.

**Гипофиз.** В его составе различают переднюю долю (аденогипофиз) и заднюю долю (нейрогипофиз), имеющие различное происхождение и функции. Аденогипофиз построен из эпителиальных железистых клеток, образующих тяжи, густо оплетённые широкими капиллярами (синусоидами). В нейрогипофизе присутствуют многочисленные волокна – отростки нервных клеток, лежащих в ядрах гипоталамуса. Кровоснабжение осуществляется за счёт гипофизарных ветвей, отходящих от сосудистой сети основания головного мозга. Иннервация: эфферентные нервные волокна проникают по сосудистым сплетениям от краниального шейного симпатического узла, а афферентные – от первых трёх шейных спинальных ганглиев, которые также в составе сосудистых сплетений.

**Эпифиз.** Гормоны участвуют в регуляции пигментного обмена и циклических видов деятельности организма, обусловленных суточными и сезонными ритмами. В нём различают тело и ножку. Кровоснабжение осуществляется за счёт сосудов мозговой оболочки. Иннервация: нервные волокна проникают через переднюю и заднюю мозговые спайки от нервных клеток, заложенных в зрительных буграх и в уздечковом ганглии, а также по стенкам кровеносных сосудов.

**Поджелудочная железа** – железа со смешанной секреции (*железа внешней секреции* – панкреатический сок выделяет в 12-типёрстную кишку и *внутренней секреции* – гормон инсулин в кровь). В ней имеются скопления эпителиальных клеток, получивших название панкреатических островков (**островки Лангерганса**), вырабатывающих **инсулин** – **гормон**, принимающий участие регуляции углеводного и жирового обмена. Наибольшее число островков расположено в хвостовой части железы. Кровоснабжение каждого панкреатического островка осуществляется одной или двумя артериолами, которые образуют сеть синусоидальных капилляров, число

артериол выходящих из островков, колеблется от 12 до 20. Все они разветвляются в экзокринной части железы, что ставит обе части железы в тесную морфофункциональную зависимость. Иннервация: за счёт периваскулярных нервных сплетений; чувствительная иннервация осуществляется ветвями блуждающего нерва.

**Половые (репродуктивные) железы** имеют в своём составе эндокринные клетки, вырабатывающие половые гормоны, которые обуславливают развитие вторичных половых признаков организации, в частности, влияние на развитие скелета, мускулатуры, подкожной жировой клетчатки.

**Диффузная эндокринная система** (APUD- система) дополняет и связывает между собой нервную и эндокринную системы, осуществляя весьма чувствительный контроль гомеостаза. В организме животного и человека разбросаны гормонпродуцирующие клетки, продуцирующие нейрамины и олигопептиды, которые обладают гормональным действием.

Обобщающая таблица

### Эндокринный аппарат

Железа	Топография	Паренхима		Основные группы гормонов
		Ткань	Клетки основные	
1	2	3	4	5
1. <b>Гипофиз</b> Нурорhysis (входит в состав гипоталамуса)	Ямка турецкого седла в основании клиновидной кости	<u>аденогипофиз</u> (эпителий 70-80%) а) передняя доля	<u>Аденоциты</u>	<i>Криотропные гормоны</i> – стим. деят. энд. желез; <i>Соматотропный</i> регулирует рост тела
		б) промежуточная доля	Аденоциты	<i>Меланотропин</i> – усил. пигмент. обмен; <i>Липотропин</i> – жировой обмен

		<u>Нейрогипофиз</u> (нероглия 20-30%) или  в) задняя доля	<u>Питуициты</u> накапли- вают горм., которые синтезир. в гипоталам- мусе	<i>Окситоцин</i> – гладкие мышцы матки, их тонус; <i>Вазопрессин</i> – гладкие мышцы сосудов, тонус; <i>Антидиуретический</i> - водно-солевой обмен
				Лекарственный препарат «Питуитрин» - усиливает сокращение матки при родовой деятельности
1	2	3	4	5
2. Эпифиз Eriphysis (только у молодых, с возрастом инволюрует) грушевидной формы или в виде пшенич- ного зерна	Лежит в щели между полушариями большого мозга и мозжечка, под зрительными холмами	Нейроглия	<u>Пинеало- циты</u>	Антагонисты горм. гипофиза: <i>Антигонадо-тропин</i> – задерж. развитие половых желез; <i>Серотонин</i> – суживает кровеносные сосуды; <i>Мелатонин</i> – замедляет пигментный обмен
3) Щитовидная железа Glandula thyreoidea Две доли перешеек	Вентральная часть шеи	Эпителий	<u>Тироциты,</u> фолликулы В центре гормон в виде коллоида	<i>Тироидные горм.</i> регулируют обмен веществ, влияют на развитие ЦНС
			<u>Околофол- ликуляр- ные клетки</u> (К-клетки)	<i>Тирокальци-тонит</i> – обмен кальция



<p>4) Околощитовидные железы Glandulae Parathyroideae</p>	<p>Расположены около стенки щитовидной железы или в ее долях в виде 2-4 небольших телец</p>	<p>Эпителий</p>	<p><u>Паратирокциты</u></p>	<p><i>Паратгормон</i> – фосфорно-кальциевый обмен</p>
<p>5) Надпочечные железы Glandulae Suprarenales Парные</p>	<p>Брюшная полость, около краниального края почки</p>	<p>Корковое в-во (эпителий): а) клубочковая (наружная) зона</p>	<p>Корковые эндокриноциты, или кортикоциты</p>	<p><i>Минералокортикоиды</i> – водно-солевой обмен (альдостерон) задерж. катионы натрия в орг-ме;</p>
		<p>б) пучковая (средняя) зона</p>	<p>Кортикоциты</p>	<p><i>Глюкокортикоиды</i> – углев., белк, мин. обмены (гидрокортизон и кортикостерон)</p>
		<p>в) сетчатая (внутренняя) зона</p>	<p>Кортикоциты</p>	<p><i>Половые горм.</i> сходные с андрогенами и эстрогенами</p>
		<p>Мозговое в-во (нервная тк.)</p>	<p>Мозговые эндокриноциты, или адреналокциты</p>	<p><i>Адреналин</i> и <i>Норадреналин</i> – тонус симп. н. с. сосудосуживающ. возд. на кровен. Систему</p>
<p>б) Параганглии Paraganglia Инволюция анатомически обособленных</p>	<p>Сонный (каротидный) клубочек, пояснично-аортальные; ретроперитонеально от надпочечников до половых желез и по ходу</p>	<p>(каротидный) <u>Хромаффиноциты</u> или <u>норадреналокциты</u></p>	<p><i>Катехоламины</i>, не исключено выработка <i>полипептидных гормонов</i></p>	



образований к половому созреванию	симпатических нервов; мелкие группы клеток в тканях органов (сердце, почки, легкие), внутри вегетативных нервных узлов			кров. давл., усил. серд. и дыхат. деят., т.е. тесно связано с симп. частью н.с.
7) Поджелудочная железа Pancreas	Брюшная полость, в петле 12-ти перстной кишки	Экзокринная часть	Экзокринные панкреатоциты	Поджелудочный сок
		Эндокринная часть (эпителий) панкреатические островки	<u>В-клетки (70-75%)</u>	<i>Инсулин</i> – синтез гликогена
			<u>А-клетки (20-24%)</u>	<i>Глюкагон</i> -распад гликогена
		<u>Д-клетки (1-2%)</u>		<i>Соматостатин</i> рост тела
8) Половые железы: а) семенники Testis	Мошонка	Экзокринная часть		Спермии
		Эндокринная часть (эпителий)	<u>Интерстициальные эндокриноциты</u>	<i>Андрогены</i> – муж. половые горм. <i>Тестостерон</i> – Разв. орг. размн
Б) яичники Ovarium	Брюшная полость	Экзокринная часть		Яйцеклетки
		Эндокринная часть (эпителий)	<u>Интерстициальные эндокриноциты</u>	<i>Эстрогены</i> - . влияют на разв. орг. размнож. <i>Прогестины</i> – <i>Прогестерон</i> – горм. желт. тела обеспечивает беременность; <i>Андрогены</i> -стим. проц. овуляции

Кандидат ветеринарных наук, доцент Бармин С.В.