

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Охрана труда и окружающей среды»

Утверждено на заседании кафедры
«Охрана труда и окружающей среды»
«26» ____01____ 2021 г., протокол
№ 6

Заведующий кафедрой



В.М. Панарин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по проведению практических (семинарских) занятий по дисциплине (модулю)

«Физиология человека»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

с направленностью (профилем)
Инженерная защита окружающей среды

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 200301-01-21

Тула 2021 год

Разработчик:

Векшина В.А., доцент, к.б.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Практическая работа № 1

ТЕМА: Строение и химический состав животной клетки

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучение особенностей строения животной клетки

Теоретический обзор:

Цитология - наука о структуре, развитии и функции клеток.

Клетка - основная элементарная форма структурной организации живых организмов. Все остальные формы (симпласт, синцитий и межклеточное вещество) являются производными клетки. Клетка - открытая биологическая система, ей присущи все основные свойства живого: обмен веществ (метаболизм), раздражимость, возбудимость и сократимость (способность осуществлять защитные реакции) и репродукция (воспроизведение себе подобных).

Клетка любого организма, представляет собой целостную живую систему. Она состоит из трех неразрывно связанных между собой частей: оболочки, цитоплазмы и ядра. Оболочка клетки осуществляет непосредственное взаимодействие с внешней средой и взаимодействие с соседними клетками (в многоклеточных организмах).

Оболочка клеток. Оболочка клеток имеет сложное строение. Она состоит из наружного слоя и расположенной под ним плазматической мембраны. Клетки животных и растений различаются по строению их наружного слоя. У растений, а также у бактерий, сине-зеленых водорослей и грибов на поверхности клеток расположена плотная оболочка, или клеточная стенка. У большинства растений она состоит из клетчатки. Клеточная стенка играет исключительно важную роль: она представляет собой внешний каркас, защитную оболочку, обеспечивает тургор растительных клеток: через клеточную стенку проходит вода, соли, молекулы многих органических веществ.

Наружный слой поверхности клеток животных в отличие от клеточных стенок растений очень тонкий, эластичный. Он не виден в световой микроскоп и состоит из разнообразных полисахаридов и белков. Поверхностный слой животных клеток получил название гликокаликс.

Гликокаликс выполняет прежде всего функцию непосредственной связи клеток животных с внешней средой, со всеми окружающими ее веществами. Имея незначительную толщину (меньше 1 мкм), наружный слой клетки животных не выполняет опорной роли, какая свойственна клеточным стенкам растений.

Образование гликокаликса, так же как и клеточных стенок растений, происходит благодаря жизнедеятельности самих клеток.

Плазматическая мембрана. Под гликокаликсом и клеточной стенкой растений расположена плазматическая мембрана (лат. «мембрана»-кожица, пленка), граничащая непосредственно с цитоплазмой. Толщина плазматической мембраны около 10 нм, изучение ее строения и функций возможно только с помощью электронного микроскопа.

В состав плазматической мембраны входят белки и липиды. Они упорядочено расположены и соединены друг с другом химическими взаимодействиями. По современным представлениям молекулы липидов в плазматической мембране расположены в два ряда и образуют сплошной слой. Молекулы белков не образуют сплошного слоя, они располагаются в слое липидов, погружаясь в него на разную глубину.

Молекулы белка и липидов подвижны, что обеспечивает динамичность плазматической мембраны.

Плазматическая мембрана выполняет много важных функций, от которых зависит жизнедеятельность клеток. Одна из таких функций заключается в том, что она образует барьер, ограничивающий внутреннее содержимое клетки от внешней среды. Но между клетками и внешней средой постоянно происходит обмен веществ. Из внешней среды в клетку поступает вода, разнообразные соли в форме отдельных ионов, неорганические и органические молекулы. Они проникают в клетку через очень тонкие каналы плазматической мембраны. Во внешнюю среду выводятся продукты, образованные в клетке. Транспорт веществ - одна из главных функций плазматической мембраны. Через плазматическую мембрану из клетки выводятся продукты обмена, а также вещества, синтезированные в клетке. К числу их относятся разнообразные белки, углеводы, гормоны, которые вырабатываются в клетках различных желез и выводятся во внеклеточную среду в форме мелких капель.

Клетки, образующие у многоклеточных животных разнообразные ткани (эпителиальную, мышечную и др.), соединяются друг с другом плазматической мембраной. В местах соединения двух клеток мембрана каждой из них может образовывать складки или выросты, которые придают соединениям особую прочность.

Соединение клеток растений обеспечивается путем образования тонких каналов, которые заполнены цитоплазмой и ограничены плазматической мембраной. По таким каналам, проходящим через клеточные оболочки, из одной клетки в другую поступают питательные вещества, ионы, углеводы и другие соединения.

На поверхности многих клеток животных, например различных эпителиев, находятся очень мелкие тонкие выросты цитоплазмы, покрытые плазматической мембраной, - микроворсинки. Наибольшее количество микроворсинок находится на поверхности клеток кишечника, где происходит интенсивное переваривание и всасывание переваренной пищи.

Фагоцитоз. Крупные молекулы органических веществ, например белков и полисахаридов, частицы пищи, бактерии поступают в клетку путем фагоцита (греч. *“фагео”* - пожирать). В фагоците непосредственное участие принимает плазматическая мембрана. В том месте, где поверхность клетки соприкасается с частицей какого-либо плотного вещества, мембрана прогибается, образует углубление и окружает частицу, которая в “мембранной упаковке” погружается внутрь клетки. Образуется пищеварительная вакуоль и в ней перевариваются поступившие в клетку органические вещества.

Цитоплазма. Отграниченная от внешней среды плазматической мембраной, цитоплазма представляет собой внутреннюю полужидкую среду клеток. В цитоплазму эукариотических клеток располагаются ядро и различные органоиды.

Ядро располагается в центральной части цитоплазмы. В ней сосредоточены и разнообразные включения - продукты клеточной деятельности, вакуоли, а также мельчайшие трубочки и нити, образующие скелет клетки. В составе основного вещества цитоплазмы преобладают белки. В цитоплазме протекают основные процессы обмена веществ, она объединяет в одно целое ядро и все органоиды, обеспечивает их взаимодействие, деятельность клетки как единой целостной живой системы.

Эндоплазматическая сеть. Вся внутренняя зона цитоплазмы заполнена многочисленными мелкими каналами и полостями, стенки которых представляют собой мембраны, сходные по своей структуре с плазматической мембраной. Эти каналы ветвятся, со-

единяются друг с другом и образуют сеть, получившую название эндоплазматической сети.

Эндоплазматическая сеть неоднородна по своему строению. Известны два ее типа - гранулярная и гладкая. На мембранах каналов и полостей гранулярной сети располагается множество мелких округлых телец - рибосом, которые придают мембранам шероховатый вид. Мембраны гладкой эндоплазматической сети не несут рибосом на своей поверхности.

Эндоплазматическая сеть выполняет много разнообразных функций. Основная функция гранулярной эндоплазматической сети - участие в синтезе белка, который осуществляется в рибосомах.

На мембранах гладкой эндоплазматической сети происходит синтез липидов и углеводов. Все эти продукты синтеза накапливаются на каналах и полостях, а затем транспортируются к различным органоидам клетки, где потребляются или накапливаются в цитоплазме в качестве клеточных включений.

Эндоплазматическая сеть связывает между собой основные органоиды клетки.

Рибосомы. Рибосомы обнаружены в клетках всех организмов. Это микроскопические тельца округлой формы диаметром 15-20 нм. Каждая рибосома состоит из двух неодинаковых по размерам частиц, малой и большой.

В одной клетке содержится много тысяч рибосом, они располагаются либо на мембранах гранулярной эндоплазматической сети, либо свободно лежат в цитоплазме. В состав рибосом входят белки и РНК. Функция рибосом - это синтез белка. Синтез белка - сложный процесс, который осуществляется не одной рибосомой, а целой группой, включающей до нескольких десятков объединенных рибосом. Такую группу рибосом называют полисомой.

Синтезированные белки сначала накапливаются в каналах и полостях эндоплазматической сети, а затем транспортируются к органоидам и участкам клетки, где они потребляются. Эндоплазматическая сеть и рибосомы, расположенные на ее мембранах, представляют собой единый аппарат биосинтеза и транспортировки белков.

Митохондрии. В цитоплазме большинства клеток животных и растений содержатся мелкие тельца (0,2-7 мкм) - митохондрии (греч. «митос» - нить, «хондрион» - зерно, гранула).

Митохондрии хорошо видны в световой микроскоп, с помощью которого можно рассмотреть их форму, расположение, сосчитать количество. Внутреннее строение митохондрий изучено с помощью электронного микроскопа. Оболочка митохондрии состоит из двух мембран - наружной и внутренней. Наружная мембрана гладкая, она не образует никаких складок и выростов. Внутренняя мембрана, напротив, образует многочисленные складки, которые направлены в полость митохондрии. Складки внутренней мембраны называют кристами (лат. «крита» - гребень, вырост) Число крист неодинаково в митохондриях разных клеток. Их может быть от нескольких десятков до нескольких сотен, причем особенно много крист в митохондриях активно функционирующих клеток, например мышечных.

Митохондрии называют «силовыми станциями» клеток так как их основная функция - синтез аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Эта кислота синтезируется в митохондриях клеток всех организмов и представляет собой

универсальный источник энергии, необходимый для осуществления процессов жизнедеятельности клетки и целого организма.

Новые митохондрии образуются делением уже существующих в клетке митохондрий.

Пластиды. В цитоплазме клеток всех растений находятся пластиды. В клетках животных пластиды отсутствуют. Различают три основных типа пластид: зеленые

- хлоропласты;
- красные, оранжевые и желтые - хромопласты;
- бесцветные - лейкопласты.

Хлоропласт. Эти органоиды содержатся в клетках листьев и других зеленых органов растений, а также у разнообразных водорослей. Размеры хлоропластов 4-6 мкм, наиболее часто они имеют овальную форму. У высших растений в одной клетке обычно бывает несколько десятков хлоропластов. Зеленый цвет хлоропластов зависит от содержания в них пигмента хлорофилла. Хлоропласт - основной органоид клеток растений, в котором происходит фотосинтез, т. е. образование органических веществ (углеводов) из неорганических (CO_2 и H_2O) при использовании энергии солнечного света.

По строению хлоропласты сходны с митохондриями. От цитоплазмы хлоропласт ограничен двумя мембранами - наружной и внутренней. Наружная мембрана гладкая, без складок и выростов, а внутренняя образует много складчатых выростов, направленных внутрь хлоропласта. Поэтому внутри хлоропласта сосредоточено большое количество мембран, образующих особые структуры - граны. Они сложены наподобие стопки монет.

В мембранах гран располагаются молекулы хлорофилла, потому именно здесь происходит фотосинтез. В хлоропластах синтезируется и АТФ. Между внутренними мембранами хлоропласта содержатся ДНК, РНК. и рибосомы.

Следовательно, в хлоропластах, так же как и в митохондриях, происходит синтез белка, необходимого для деятельности этих органоидов. Хлоропласты размножаются делением.

Хромопласты находятся в цитоплазме клеток разных частей растений: в цветках, плодах, стеблях, листьях. Присутствием хромопластов объясняется желтая, оранжевая и красная окраска венчиков цветков, плодов, осенних листьев.

Лейкопласты находятся в цитоплазме клеток неокрашенных частей растений, например в стеблях, корнях, клубнях. Форма лейкопластов разнообразна.

Хлоропласты, хромопласты и лейкопласты способны к взаимному переходу. Так при созревании плодов или изменении окраски листьев осенью хлоропласты превращаются в хромопласты, а лейкопласты могут превращаться в хлоропласты, например, при позеленении клубней картофеля.

Аппарат Гольджи. Во многих клетках животных, например в нервных, он имеет форму сложной сети, расположенной вокруг ядра. В клетках растений и простейших аппарат Гольджи представлен отдельными тельцами серповидной или палочковидной формы. Строение этого органоида сходно в клетках растительных и животных организмов, несмотря на разнообразие его формы.

В состав аппарата Гольджи входят: полости, ограниченные мембранами и расположенные группами (по 5-10); крупные и мелкие пузырьки, расположенные на концах полостей. Все эти элементы составляют единый комплекс.

Аппарат Гольджи выполняет много важных функций. По каналам эндоплазматической сети к нему транспортируются продукты синтетической деятельности клетки - белки, углеводы и жиры. Все эти вещества сначала накапливаются, а затем в виде крупных и мелких пузырьков поступают в цитоплазму и либо используются в самой клетке в процессе ее жизнедеятельности, либо выводятся из нее и используются в организме.

Например, в клетках поджелудочной железы млекопитающих синтезируются пищеварительные ферменты, которые накапливаются в полостях органоида. Затем образуются пузырьки, наполненные ферментами. Они выводятся из клеток в проток поджелудочной железы, откуда перетекают в полость кишечника. Еще одна важная функция этого органоида заключается в том, что на его мембранах происходит синтез жиров и углеводов (полисахаридов), которые используются в клетке и которые входят в состав мембран. Благодаря деятельности аппарата Гольджи происходят обновление и рост плазматической мембраны.

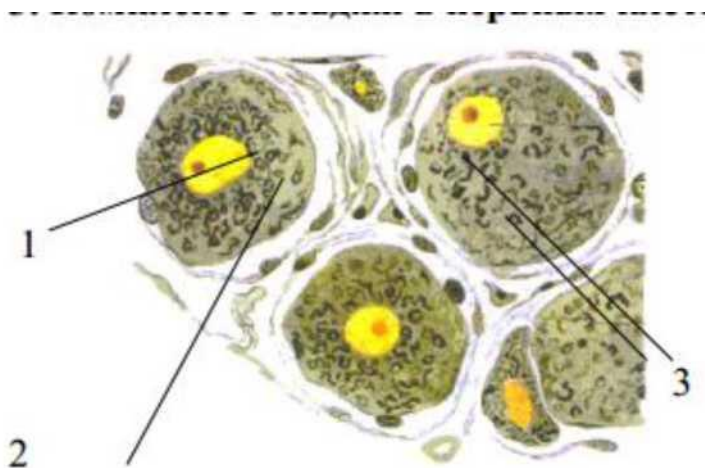


Рис. Комплекс Гольджи в нервных клетках

1 - ядро; 2 - цитоплазма; 3 - комплекс Гольджи

Лизосомы. Представляют собой небольшие округлые тельца. От Цитоплазмы каждая лизосома отграничена мембраной. Внутри лизосомы находятся ферменты, расщепляющие белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты.

К пищевой частице, поступившей в цитоплазму, подходят лизосомы, сливаются с ней, и образуется одна пищеварительная вакуоль, внутри которой находится пищевая частица, окруженная ферментами лизосом. Вещества, образовавшиеся в результате переваривания пищевой частицы, поступают в цитоплазму и используются клеткой.

Обладая способностью к активному перевариванию пищевых веществ, лизосомы участвуют в удалении отмирающих в процессе жизнедеятельности частей клеток, целых клеток и органов. Образование новых лизосом происходит в клетке постоянно. Ферменты, содержащиеся в лизосомах, как и всякие другие белки синтезируются на рибосомах цитоплазмы. Затем эти ферменты поступают по каналам эндоплазматической сети к аппарату Гольджи, в полостях которого формируются лизосомы. В таком виде лизосомы поступают в цитоплазму.

Клеточный центр. В клетках животных вблизи ядра находится органоид, который называют клеточным центром. Основную часть клеточного центра составляют два маленьких тельца - центриоли, расположенные в небольшом участке уплотненной цитоплазмы. Каждая центриоль имеет форму цилиндра длиной до 1 мкм. Центриоли играют важную роль при делении клетки; они участвуют в образовании веретена деления.

Клеточные включения. К клеточным включениям относятся углеводы, жиры и белки. Все эти вещества накапливаются в цитоплазме клетки в виде капель и зерен различной величины и формы. Они периодически синтезируются в клетке и используются в процессе обмена веществ.

Ядро. Каждая клетка одноклеточных и многоклеточных животных, а также растений содержит ядро. Форма и размеры ядра зависят от формы и размера клеток. В большинстве клеток имеется одно ядро, и такие клетки называют одноядерными. Существуют также клетки с двумя, тремя, с несколькими десятками и даже сотнями ядер. Это - многоядерные клетки.

Ядерный сок - полужидкое вещество, которое находится под ядерной оболочкой и представляет внутреннюю среду ядра.

Типы деления клеток (амитоз, митоз, мейоз).

Клетки многоклеточного организма способны делиться. Существует три способа деления клеток - амитоз (или прямое деление), митоз и мейоз.

Амитоз - это прямое деление клеток без морфологической перестройки ее ядра и цитоплазмы. Таким способом могут делиться высокодифференцированные клетки, в конце жизни и при восстановлении от травм. Существуют несколько типов амитоза - генеративный, дегенеративный и реактивный.

Митоз (или непрямое деление) - это основной тип деления соматических клеток. В нем выделяют периоды: интерфаза (пресинтетический, синтетический и постсинтетический периоды), профаза, метафаза, анафаза, телофаза.

Мейоз - сложный тип деления половых клеток, состоящий из двух стадий: редукционного и эквационного митоза.

В профазе клетки содержат хорошо контурированное ядро, заполненное хроматиновыми нитями. В метафазе ядра нет. Хромосомы в центре клетки образуют экваториальную пластинку (материнскую звезду). Их центромеры обращены внутрь клетки, а свободные концы направлены к периферии. Видно ахроматиновое веретено.

В анафазе хромосомы образуют две дочерние звезды. Их центромеры обращены к полюсам клетки, а свободные концы направлены к центру клетки.

В телофазе дочерние звезды формируют ядра новых клеток. Между молодыми ядрами образуется перегородка.

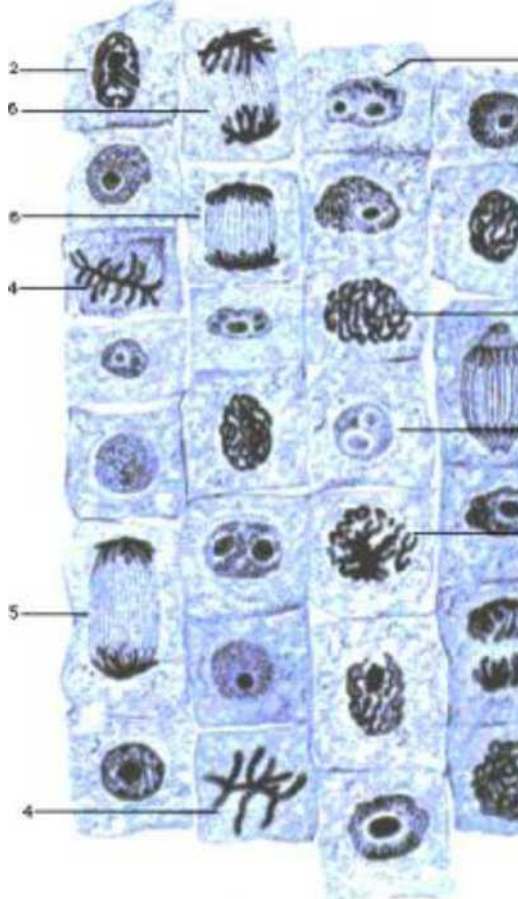


Рис. Делящиеся клетки в корешке лука (окраска железным гематоксилином)

1 - интеркинез; 2 - профаза, плотный клубок; 3 - профаза, рыхлый клубок; 4 - метафаза (монастер); 5 - ахроматиновое веретено; 6 - анафаза (диастер); 7 - телофаза.

Задание: В корешке лука (в зоне роста) найти делящиеся клетки и определить основные фазы кариокинеза (профазу, метафазу, анафазу и телофазу).

Химический состав клетки. Неорганические вещества

Атомный и молекулярный состав клетки. В микроскопической

клетке содержится несколько тысяч веществ, которые участвуют в разнообразных химических реакциях. Химические процессы, протекающие в клетке, - одно из основных условий ее жизни, развития и функционирования.

Все клетки животных и растительных организмов, а также микроорганизмов сходны по химическому составу, что свидетельствует о единстве органического мира.

Содержание химических элементов в клетке

Элементы	Количество (в %)	Элементы	Количество (в %)
<u>Кислород</u>	<u>65-75</u>	<u>Кальций</u>	<u>0,04-2,00</u>
<u>Углерод</u>	<u>15-16</u>	<u>Магний</u>	<u>0,02-0,03</u>
<u>Водород</u>	<u>8-10</u>	<u>Натрий</u>	<u>0,02-0,03</u>
<u>Азот</u>	<u>1,5-3,0</u>	<u>Железо</u>	<u>0,01-0,015</u>
<u>Фосфор</u>	<u>0,2-1,0</u>	<u>Цинк</u>	<u>0,0003</u>
<u>Калий</u>	<u>0,15-0,4</u>	<u>Медь</u>	<u>0,0002</u>
<u>Сера</u>	<u>0,15-0,2</u>	<u>Йод</u>	<u>0,0001</u>
<u>Хлор</u>	<u>0,05-1,0</u>	<u>Фтор</u>	<u>0,0001</u>

В таблице приведены данные об атомном составе клеток. Из 109 элементов периодической системы Менделеева в клетках обнаружено значительное их большинство. Особенно велико содержание в клетке четырех элементов - кислорода, углерода, азота и водорода. В сумме они составляют почти 98% всего содержимого клетки. Следующую группу составляют восемь элементов, содержание которых в клетке исчисляется десятками и сотыми долями процента.

Это сера, фосфор, хлор, калий, магний, натрий, кальций, железо. В сумме они составляют 1.9%. Все остальные элементы содержатся в клетке в исключительно малых количествах (меньше 0,01%)

Таким образом, в клетке нет каких-нибудь особенных элементов, характерных только для живой природы. Это указывает на связь и единство живой и неживой природы. На атомном уровне различий между химическим составом органического и не органического мира нет. Различия обнаруживаются на более высоком уровне организации - молекулярном.

Задание: изучить материал теоретического обзора, проанализировать, заполнить таблицу, оформить вывод.

<u>Название структурного элемента клетки</u>	<u>Строение</u>	<u>Выполняе- мые</u>

Порядок выполнения работы:

1. Изучение теоретического обзора
2. Выполнение задания
3. Оформление выводов
4. Ответ на контрольные вопросы Содержание отчета:

В результате выполнения работы в рабочей тетради должно быть выполнено задание и оформлен вывод

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой клетка любого животного организма?
2. Дайте краткую характеристику структурных элементов клетки?
3. Расскажите особенности химического состава клеток?

Практическая работа № 2

ТЕМА: Строение и развитие половых клеток, оплодотворение

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучение особенностей строения и развития половых клеток; оплодотворения; плацент; типов плацент

Теоретический обзор:

Сперматогенез - это развитие мужских половых клеток. В нем различают 4 стадии: размножение, рост, созревание и формирование. Все стадии сперматогенеза происходят в семенниках, начиная со времени полового созревания.

Овогенез (оогенез) - развитие женских половых клеток. Имеет 3 стадии: размножение, рост, созревание. Стадия размножения протекает в яичниках в эмбриональный период жизни особи, стадия роста (медленная и быстрая) - в яичниках, начиная со времени полового созревания, стадия созревания - в яйцепроводе после овуляции.

Большинство животных и растений размножаются половым путем при участии 2-х типов половых клеток: мужских - сперматозоидов (Sperma - семя, zoo - животное, eidos - вид) и женских - яйцеклеток. Развиваются они в половых железах.

Строение половых клеток обусловлено строением сперматозоида и яйцеклетки. Сперматозоид - своеобразно измененная половая клетка, маленькая и подвижная. В ней содержится ядро и цитоплазма со всеми органоидами характерными и для других клеток. Движение обусловлено специально дифференцированной цитоплазмой.

У каждого вида определенная форма сперматозоида, но преобладает бичевидная. Некоторые ракообразные и круглые черви имеют сперматозоиды пузыревидной или иной формы.

В строении сперматозоидов различают головку, шейку и хвост. Головка сперматозоида расширена и содержит ядро с тонким слоем цитоплазмы. Впереди ядра располагается небольшая плотная гранула заключенная в вакуолю - которую называют акросомой (akros - верхний, soma - тело). Акросома прикрыта тонкой мембраной - головной шапочкой.

В акросоме содержится фермент гиалуронидаза, которая принимает участие в растворении плотных оболочек яйцеклетки при оплодотворении.

Шейка более суженная часть сперматозоида в которой располагаются 2 центриоли: ближайшая к ядру центриоль называется проксимальной, а нижняя или дистальная играет роль базального тельца, от которого начинаются микротрубочки жгутика. За шейкой следует хвостик, который состоит из 3-х частей: средней, главной и концевой.

Средняя часть содержит пучок фибрилл составляющих осевую нить. В средней части осевой пучок окружен цитоплазмой с большим количеством митохондрий. Митохондрии располагаются друг за другом по спирали, за что и получили название митохондриальной спирали. В цитоплазме средней части сосредоточено большое количество гликогена и АТФ, что составляет основные энергетические ресурсы сперматозоида. Главная часть содержит пучок фибрилл окруженный цитоплазмой и цитоплазматической мембраной. В концевой части нет цитоплазмы, она состоит из пучка фибрилл прикрытых цитоплазматической мембраной. Осевой пучок фибрилл хвостика является сократительным элементом и за счет его происходит движение сперматозоида в жидкой среде.

Сперматозоиды животных

Длина сперматозоидов животных различна, но в основном это мелкие клетки. Их длина от размеров животного не зависит. Сперматозоид морской свинки имеет длину 100 мкм, быка - 65 мкм, крокодила - 20 мкм, человека - 53 мкм.

В половые протоки добавочными железами выделяется жидкость. Вместе жидкость и сперматозоиды образуют сперму. В состав спермы могут входить лейкоциты и эпителиальные клетки. Количество выбрасываемых сперматозоидов животными очень велико, что выработалось в процессе эволюции как приспособление к более успешному оплодотворению яйцеклетки. Например, у человека, в 1 см³ спермы - содержится 60 млн. сперматозоидов. Активность их обуславливается энергией, которая продуцируется в митохондриях средней части хвостика. Наибольшая подвижность сперматозоидов наблюдается в нейтральной среде при температуре 35оС.

Продолжительность жизни сперматозоидов незначительна и различна у разных животных, например, у рыб сперматозоиды живут несколько минут, в половых путях свиньи они сохраняют активность в течение 22-30 часов, у овцы - 36 часов. Во влагалище женщины сперматозоиды активны в течение 2,5 часа, но в матке сохраняют жизнеспособность до 48 часов. Однако у многих насекомых, например, у пчел, самки имеют семяприемники, в которых сперматозоиды могут сохраняться в течение нескольких лет.

Вне организма, регулируя условия, сперматозоиды можно сохранять сколько угодно долго. Это имеет особенно большое значение в животноводческой практике, в мероприятиях по искусственному осеменению, когда сперму можно сохранять в течение длительных сроков. Сперматозоиды обладают реакцией реотаксиса, т.е. передвижения против тока жидкости. У животных с внешним оплодотворением поступательное движение осуществляется по спирали, а при внутреннем - прямолинейно.

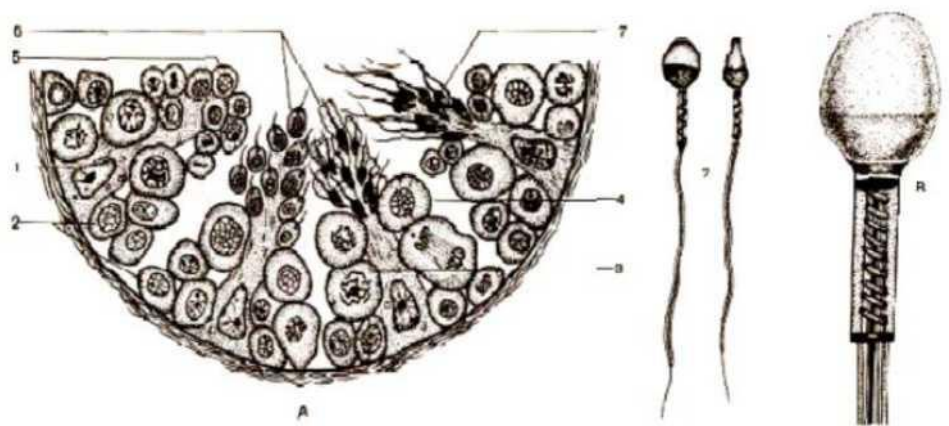


Рис. Сперматогенез и сперматозоиды

А - поперечный разрез семенного канальца, Б - схема строения сперматозоида

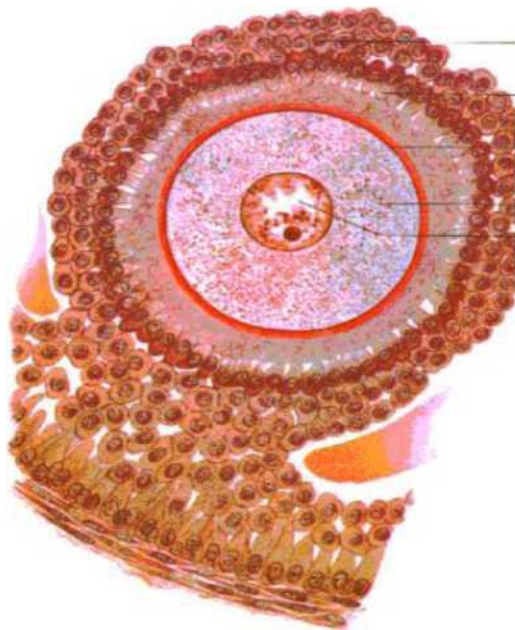
1 - фолликулярная клетка (клетка Сертоли), 2 - сперматогонии, 3 - сперматоциты I порядка, 4 - сперматоциты II порядка, 5 - сперматиды, 6 - последовательные стадии формирования спермиев, 7 - спермии

Типы яйцеклеток

Яйцо или яйцеклетка - это специально дифференцированная клетка, приспособленная к оплодотворению и дальнейшему развитию. В отличие от сперматозоидов яй-

яйцеклетки не способны к активному движению и имеют однообразную форму: у большинства животных они округлые, могут быть овальные или вытянутые. Ядро, как правило, повторяет форму яйцеклетки. Для нее характерно большое количество цитоплазмы, в которой, помимо обычных органоидов, содержится большое количество желтка - запасного питательного материала для развития зародыша. Яйцеклетки с большим количеством желтка, как правило, больших размеров (рыбы, рептилии, птицы), яйцеклетки с малым количеством желтка (ланцетник) или не содержащие вообще (млекопитающие) не больших размеров, но всегда крупнее сперматозоидов. Строение яиц определяется содержанием и местоположением желтка. По этим признакам можно выделить следующие типы яйцеклеток. Алецитальные яйцеклетки вообще не содержат желтка. Такие яйцеклетки характерны для плацентарных млекопитающих. Гомолецитальные яйцеклетки содержат небольшое количество желтка, более или менее равномерно распределенного по всей цитоплазме (ланцетник). Следующий тип - телолецитальные. Они характеризуются содержанием среднего или большого количества желтка, расположенного полярно. Этот тип подразделяется на два подтипа: «средне» телолецитальный и «крайне» телолецитальный. «Средне» телолецитальные яйцеклетки содержат среднее количество желтка, расположенного в вегетативной части (земноводные). «Крайне» телолецитальный тип содержит большое количество желтка также сконцентрированного в вегетативной части (костистые рыбы, рептилии, птицы). Центролецитальный тип яйцеклетки также характеризуется наличием большого количества желтка, который расположен в центре яйцеклетки (насекомые).

Наличие большого количества желтка обуславливает полярность яиц (исключение - центролецитальные клетки). Полярность яиц хорошо выражена у земноводных, рептилий, птиц. Верхняя часть яйца, бедная желтком, называется анимальным полюсом, а нижняя, содержащая большое количество желтка, - вегетативным. Мысленная линия соединяющая анимальный и вегетативный полюсы и проходящая через центр яйцеклетки, называется осью яйца.



Характерной особенностью для строения яйцеклеток является наличие у них оболочек. Оболочки сохраняют форму и строение яйца, предохраняют его содержимое от высыхания, защищают от механических и химических воздействий внешней среды.

Рис. Растущий и пузырчатый фолликул яичника.

1 - яйцеклетка, 2 - блестящая зона, 3 - лучистый венец, 4 -

фолликулярные клетки зернистого слоя, 5 - ягщеносный холмик (бугорок), 6 - полость пузырчатого фолликула, заполненная жидкостью,

соединительнотканная покрывка фолликула, 8 - первичные (чримальные) фолликулы .

Оболочки яйцеклетки

Оболочки яйцеклеток подразделяют на три группы: первичные, вторичные и третичные.

Первичная оболочка яйцеклетки образуется самим яйцом и представляет собой ее поверхностный уплотненный слой, ее называют желточной оболочкой и образуется она до оплодотворения в процессе оогенеза.

Вторичные оболочки вырабатываются клетками, питающими яйцо. Примером могут служить фолликулярные клетки. Часто эти оболочки могут быть плотными и тогда у них имеются микропилы - отверстия для проникновения сперматозоида.

Третичные оболочки служат для защиты яйца, они образуются во время прохождения яйцеклетки по яйцеводу. Примером третичных оболочек могут служить белковая, подскорлуповые и скорлуповая у птиц.

Яйцеклетки очень чувствительны к колебаниям температуры, ультрафиолетовым лучам, лучам Рентгена и радия.

При сравнительно небольшом повышении температуры, которое животные переносят безболезненно, яйцеклетки погибают. Повышение дозировки лучей Рентгена, радия, ультрафиолетовых лучей смертельно для яйцеклеток. Установлено, что если развитие и оплодотворение половых клеток ещё молодое, то оно более чувствительно к облучению.

Развитие у птиц

У птиц, как и у многих животных, оплодотворение яйцеклетки внутреннее и протекает в яйцеводе при пассивном её продвижении по направлению к матке.

Спермии птиц имеют жгутиковую форму и состоят из головки, шейки, хвостового отдела. Продолжительность жизни спермиев в половых путях самки более 30 дней.

В яйце птиц содержится: желток, то есть яйцеклетка, белок, канатики, подскорлуповая оболочка и скорлупа. Все компоненты яйца, кроме желтка, относятся к третичным оболочкам и формируются железами яйцевода. При спаривании самца и самки в яйцевод попадает одновременно несколько миллионов спермиев.

Особенностью оплодотворения у с.-х. птиц является полиспермия - в яйцеклетку может проникать до 300 спермиев. Однако с ядрами женской половой клетки соединяется только один. После оплодотворения яйцеклетка интенсивно делится митозом, поэтому снесенное яйцо - это зародыш на ранней стадии эмбриогенеза.

Оплодотворение

Эмбриология - наука о развитии зародыша. Она изучает индивидуальное развитие животных с момента зарождения (оплодотворения яйцеклетки) до его вылупления или рождения.

Оплодотворение — проникновение сперматозоида в яйцеклетку и их слияние — процесс, характерный для полового размножения. У животных оплодотворение бывает внешнее и внутреннее. В первом случае половые продукты откладываются в воду (рыбы, земноводные, иглокожие и др.) или на твердые субстраты (клещи и др.). При внутреннем оплодотворении — яйцеклетка и сперматозоид соединяются внутри материнского организма.

Обычно яйцо оплодотворяется только одним сперматозоидом, ядра остальных разрушаются. Сперматозоид проникает в яйцеклетку через мельчайшее отверстие ее оболочки — микропиле или выпячивающийся навстречу ему «восприимательный бугорок». В него погружается головка (ядро) сперматозоида,двигающаяся к центру яйцеклетки; навстречу продвигается ядро женской клетки. В результате оплодотворения достигается стимуляция яйца, его дробление, развитие и образование зародыша. В процессе оплодотворения осуществляется восстановление диплоидного набора хромосом, соединение наследственной информации обоих родителей, обеспечивается материальная непрерывность между поколениями.

Оплодотворение — проникновение сперматозоида или его головки в яйцеклетку и слияние ядра яйца с ядром сперматозоида.

У водорослей, иглокожих, большинства моллюсков, рыб и земноводных оплодотворение происходит вне организма; у других рыб и земноводных, всех пресмыкающихся, птиц, млекопитающих, насекомых, у большей части растений — в теле самки. Сперматозоиды вносятся в тело самки самцом либо выделяются им (тритон) в окружающую среду в сперматофоре, который самка активно вбирает в свои половые пути. Лучше изучено оплодотворение, протекающее вне организма (морские ежи, моллюски и др.). В эксперименте возможно оплодотворять соответствующими спермиями извлеченные из яйцепроводов яйца млекопитающих (например, кролика). После оплодотворения они могут быть возвращены в матку и продолжать полное развитие. Процесс оплодотворения регулируется вырабатываемыми половыми клетками химическими веществами, которые привлекают спермии к яйцеклетке, а также оказывают другое влияние на оплодотворение. Эти вещества получили название гамонов (гиногамоны и андрогамоны — соответственно двум полам).

В результате оплодотворения достигается стимуляция яйца, его дробление, развитие, образование зародыша, соединение наследственной информации обоих родителей. Процесс стимуляции связан с изменениями физических и химических свойств протоплазмы яйца и оболочки, которая после оплодотворения становится более проницаемой для низкомолекулярных соединений и непроницаемой для сперматозоидов. Еще до оплодотворения из ядра яйца в рибосомы переходит РНК, которая в неоплодотворенном яйце находится в заблокированном состоянии. После оплодотворения она участвует в синтезе нужных для развития яйца белков. При слиянии ядер материнской и отцовской половых клеток количество хромосом удваивается, так как они не сливаются между собой. Поэтому каждая клетка тела содержит половину хромосом, полученных от отца, и половину — от матери; таким образом, оба родителя в одинаковой мере участвуют в передаче наследственной информации потомству при помощи хромосом. У животных при оплодотворении сперматозоид вносит в яйцо центросому, функционирующую при последующем дроблении яйца, а также небольшую часть органоидов цитоплазмы (митохондрий и др.). У большей части организмов изменение оболочки яйца после оплодотворения препятствует проникновению других сперматозоидов в яйцо, однако у многих животных в яйцо проникает несколько сперматозоидов (полиспермия). Обычно яйцо оплодотворяет только один сперматозоид, ядра остальных разрушаются. Если этого не произойдет, то наблюдаются различные аномалии развития зародыша. Если все же при этом возникает жизнеспособный организм, то он нередко носит моза-

ичный характер — одна часть тела обладает наследственными свойствами ядра одного спермин, остальная — другого спермия.

Рентгеновским излучением можно убить ядро спермия, проникшего в яйцо; такое яйцо развивается без участия мужского ядра (гиногенез). Если убить лучами ядро яйца, развитие идет за счет отцовского ядра (андрогенез).

Задание: изучить материал теоретического обзора, проанализировать материал, сделать краткий конспект, оформить вывод.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение материала теоретического обзора
2. Выполнение задания
3. Оформление вывода
4. Ответ на контрольные вопросы

Содержание отчета:

В результате выполнения работы в рабочей тетради должно быть выполнено задание и оформлен вывод

Контрольные вопросы:

1. Расскажите принципы строения половых клеток?
2. Дайте краткую характеристику особенностей животных сперматозоидов?
3. Охарактеризуйте основные типы яйцеклеток?
4. Дайте характеристику оболочкам яйцеклеток?

Практическая работа № 3

ТЕМА: Онтогенез и его начальный период эмбриогенез

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучение процесса эмбриогенеза и онтогенеза с описанием всех периодов

Теоретический обзор:

Эмбриогенез млекопитающих

Эмбриология рассматривает развитие и строение половых клеток (гаметогенез) и основные этапы эмбриогенеза: оплодотворение, дробление, гаструляцию, закладку осевых органов и органогенез, развитие провизорных (временных) органов.

Оплодотворение - соединение родительских мужской и женской половых клеток (гамет) в одну новую клетку - зиготу. При оплодотворении спермий вносит в яйцо ядерный материал, заключенный в его головке, и centrosому заключенную в шейке связующей части.

Дробление - дальнейший процесс развития одноклеточной зиготы, в ходе которого образуется многоклеточная бластула. Бластула - однослойный зародышевый пузырёк, который состоит из стенки - бластодермы и полости - бластоцеля.

Гаструляция - образование трёхслойного зародыша в процессе деления, роста, дифференцировании клеток бластулы и их перемещения, перегруппировки, взаимодействия и влияния друг на друга. Слоями гаструлы являются: эктодерма - наружный зародышевый листок, энтодерма - внутренний зародышевый листок, мезодерма - средний зародышевый листок.

Закладка основных органов - образование из зародышевых листков зачатков нервной трубки, хорды и кишечной трубки.



Рис. Ранняя нейрула лягушки (поперечный разрез).

1 - эктодерма; 2 - нервный валик; 3 - модулярная пластинка; 4 - хорда; 5 - энтодерма.

Стадии развития зародыша у птиц

У птиц все спермий имеют Z- хромосому, а яйцеклетки или Z- половую хромосому, или W- хромосому. Дробление у птиц меробластическое (частичное) или дискоидальное. В снесённом яйце дробление и гаструляция приостанавливаются и вновь возобновляются с момента начала инкубации или насиживания. Гаструляция у птиц, как и у других позвоночных, протекает в две фазы: первая - расслоение однослойного диска и образование двух зародышевых листков.

дыхательных листков - эктодермы и энтодермы; вторая - формирование хордо-мезодермального

зачатка, дифференцировка которого заканчивается образованием среднего зародышевого листка - мезодермы. Мезодерма подразделяется на сомиты (сегментированную мезодерму), сегментные ножки, несегментированную мезодерму (спланхнотом). Спланхнотом состоит из париетального (наружного) и висцерального (внутреннего) листков, между которыми находится вторичная полость - целом.

Дальнейшее развитие зародышевых листков у птиц протекает, как и у других животных.

Из эктодермы образуется нервная трубка (а затем нервная система), органы чувств, эпидермис (поверхностный слой кожи), эпителий передней и задней кишок. Из мезодермы: дерматом - глубокие слои кожи; миотом - мышечная ткань скелета; склеротом - скелет; сегментная ножка - мочеполовая система. Из мезодермы формируются также кровеносная и лимфатическая системы, кровь и соединительные ткани. Спланхнотом образует эпителий средних оболочек внутренних органов

грудной и брюшной полостей. Из энтодермы формируется эпителий пищеварительной трубки и её производных - органов дыхания, печени, поджелудочной железы.

Развитие тела зародыша сопровождается образованием временных или внезародышевых (**провизорных**) органов, способствующих созданию необходимых условий для нормального развития зародыша. К провизорным органам у птиц относятся:

- желточный мешок - он построен из энтодермы и висцерального листка спланхнотомы, выполняет трофическую (питательную) функцию;

- амнион, или водная оболочка - формируется из эктодермы и париетального листка спланхнотомы, выполняет защитную функцию, смягчает удары, создаёт зародышу благоприятную водную среду, обеспечивает возможность некоторой подвижности;

- аллантоис - формируется на вентральной (нижней) поверхности задней кишки из энтодермы и висцерального листка спланхнотомы, выполняет функцию выделительного органа, участвует в газообмене;

- сероза - самая поверхностная оболочка зародыша. Образована эктодермой и париетальным мешком спланхнотомы после смыкания туловищной складки над зародышем. Выполняет функции газообмена и переноса кальция из скорлупы в тело зародыша.

В эмбриогенезе куриного зародыша различают 4 периода: зародышевый 1- 8 день; предплодный 8- 13; плодный 13- 20 день; период вылупления 20- 21 день.

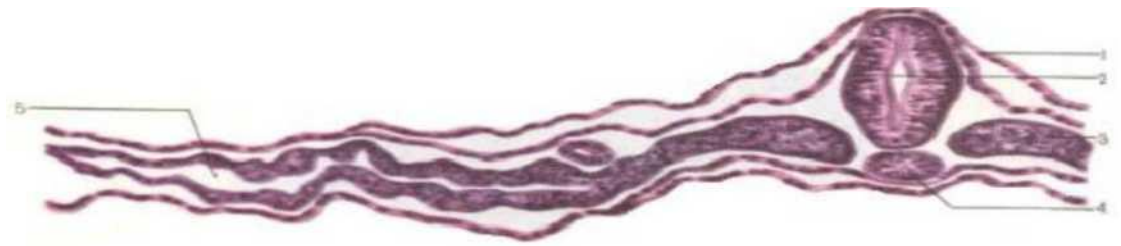


Рис. Поперечный разрез зародыша курицы на стадии образования нервной трубки, сомитов и хорды

1 - эктодерма; 2 - нервная трубка; 3 - сомит; 4 - хорда; 5 - целомическая полость.

Органогенез млекопитающих

Органогенез - образование зародышевых и внезародышевых (временных) органов у млекопитающих происходит очень рано и начинается с формирования трофобласта, с помощью которого зародыш получает питательные вещества из полости матки.

К провизорным органам у млекопитающих относятся: желточный мешок, амнион, аллантоис и хорион. Первые три оболочки развиваются и выполняют такие же функции, как и у птиц.

Хорион гомологичен серозе птиц и других животных. Он развивается из трофобласта, соединённого с эктодермой и париетального листка спланхнотома. На его поверхности образуются отростки - вторичные ворсинки, врастающие в стенку матки. Эта зона обильно снабжена кровеносными сосудами и называется детским местом или плацентой.

Плацента, типы плацент.

После того как зародыш имплантировался в стенку матки, он питается уже за счет выделений маточных желез, диффузно проникающих через трофобласт в полость бластодермического пузырька. А с возникновением желточного мешка и кровеносных сосудов в нем питание осуществляется (правда, очень короткое время) при их участии. По мере роста зародыша этот источник питания становится недостаточным, желточный мешок уменьшается, а на смену связи плода с материнским организмом через трофобласт приходит более совершенная связь — через плаценту.

Плацента — место связи аллантохориона плода со слизистой оболочкой матки. Она образуется за счет аллантохорионной оболочки и слизистой оболочки матки. В соответствии с этим в ней различают детскую и материнскую части. Детская часть плаценты развивается в связи с возникновением аллантоиса, который описанным выше путем соединяется с хорионом. В стенке аллантоиса и аллантохориона образуются кровеносные сосуды, врастающие в ворсинки хориона. Участок хориона, не вступающий в связь с аллантоисом, утрачивает ворсинки и в образовании плаценты не участвует. Ворсинки детской части плаценты состоят из эпителия эктодермального происхождения и соединительнотканной основы с обильной сетью сосудов. Ворсинки разветвляются и внедряются в слизистую оболочку матки, подобно тому как пальцы входят в перчатку.

Материнской частью плаценты называется участок слизистой оболочки матки с углублениями для ворсинок аллантохориона. Плацентарная связь ворсинок аллантохориона, то есть детской плаценты, с материнской плацен-

той у кобылы устанавливается на 3—4-й месяц жеребости, у коровы — на протяжении от 28 до 50 суток стельности, у крольчих — от 12 до 17 суток сукрольности. В зависимости от размещения ворсинок по поверхности аллантохориона различают четыре типа плацент: диффузная, котиледонная, кольцевидная и дискоидальная.

У диффузной, или рассеянной, плаценты ворсинки размещены по всему хориону. Из сельскохозяйственных животных она имеется у кобылы, свиньи, ослицы и верблюдицы. У котиледонной, или множественной, плаценты хорион несет крупные впячивания — котиледоны, на которых (и только на них) расположены ворсинки. Котиледоны хориона облегают плотные округлые выпячивания слизистой оболочки матки — карункулы. Такая плацента типична для жвачных животных. К. М. Курносов обнаружил, что площадь котиледонов последа связана с характером послеутробного развития ягненка. У кольцевидной, или зональной, плаценты ворсинки аллантохориона занимают площадь в виде пояса, идущего вокруг тела зародыша.

Эта плацента свойственна хищным. У дискоидальной плаценты поле, занятое ворсинками хориона, имеет форму диска. Такая плацента характерна для грызунов и приматов, в том числе человека.

По типу связи ворсинок детской части плаценты со слизистой оболочкой матки, то есть с материнской частью плаценты, различают также несколько видов плацент. Каждая ворсинка хориона состоит из следующих гистологических элементов:

1. из эпителия эктодермального происхождения, покрывающего ее снаружи;
2. из соединительнотканной основы париетального листка мезодермы;
3. из кровеносных сосудов, лежащих в соединительной ткани.

Материнская часть плаценты, куда внедряются ворсинки, тоже вначале состоит из эпителия, соединительной ткани и находящихся в ней кровеносных сосудов. Однако внедрившиеся в слизистую оболочку матки ворсинки выделяют ферменты, которые в той или иной степени нарушают целостность слизистой оболочки. У разных животных степень этого разрушения различна. В соответствии с этим различают следующие типы плацент (рис.).

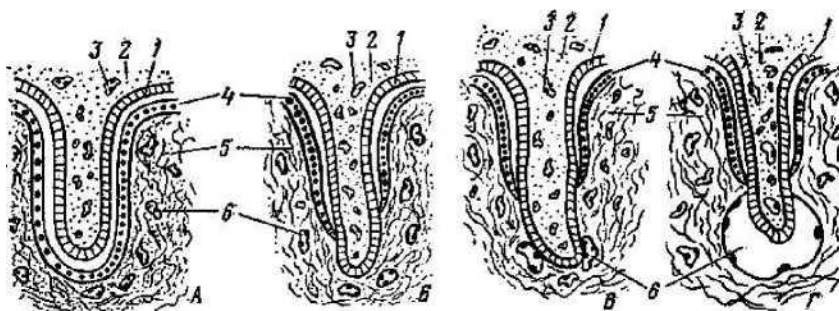


Рис. 1. Типы гистологического строения плацент:

А — эпителиохориальная; Б — десмохориальная; В — эндотелиохориальная; Г — гемохориальная; / — эпителий ворсинки хориона; 2 — соединительная ткань ворсинки хориона; 3 — эндотелий кровеносного сосуда ворсинки хориона; 4 — эпителий слизистой оболочки матки; 5 — соединительная ткань слизистой оболочки матки; 6 — кровеносные сосуды и лакуны стенки матки.

1. Эпителиохориальная плацента характеризуется тем, что слизистая оболочка матки сохраняет все свои гистологические элементы. Поэтому питательные вещества и кислород, необходимые для зародыша, должны пройти через эндотелий сосудов матери, соединительную ткань слизистой оболочки матки, эпителий слизистой оболочки матки, эпителий, соединительную ткань и эндотелий кровеносных сосудов ворсинки аллантохориона.

Такой тип плаценты имеется у лошади, всеядных и верблюда. Связь хориона с маткой здесь довольно слабая. При родах слабообразованные ворсинки просто выходят из своих гнезд в слизистой оболочке матки, так что целостность последней не нарушается и кровотечения не происходит.

2. Десмохориальная плацента отличается тем, что после внедрения ворсинок эпителий слизистой оболочки матки разрушается под действием ферментов, выделяемых ворсинками. Следовательно, ворсинка своим эпителием соприкасается прямо с соединительной тканью матки. Путь, который должны пройти питательные вещества из сосудов слизистой матки в сосуды ворсинки плода при десмохориальной плаценте, на одно звено короче по сравнению с эпителиохориальной плацентой. Такую плаценту имеют жвачные.

3. Эндотелиохориальная плацента обеспечивает более тесную связь плода с телом матери. При ее образовании ферменты ворсинки разрушают не только эпителий, но и соединительную ткань слизистой оболочки матки, так что эпителий ворсинки непосредственно прилегает к эндотелию кровеносных сосудов слизистой матки. Следовательно, путь питательных веществ здесь еще более короткий. Этот способ плацентации обеспечивает более совершенное снабжение зародыша питательными веществами и кислородом. Такая плацента свойственна хищным.

4. Гемохориальная плацента характеризуется еще более тесной связью плода с телом матери. Здесь разрушаются не только эпителий и соединительная ткань, но и эндотелий кровеносных сосудов, так что ворсинки аллантохориона погружены в кровь матери.

Путь питательного материала в этом случае наиболее короткий. Из крови лакун слизистой оболочки матки питательные вещества и кислород должны пройти лишь эпителий, соединительную ткань и эндотелий сосудов ворсинки плода. Такая плацента типична для приматов, грызунов и др.

Таким образом, ни в одном виде плацент кровь матери не смешивается с кровью плода. Плацента — сложный орган, который осуществляет обмен веществ между развивающимся организмом и телом матери и выполняет очень разностороннюю функцию. Через нее происходит газообмен, а так же питательный материал переходит из крови матери в кровь зародыша, причем благодаря наличию в ней ферментов пластические вещества матери переводятся в форму, пригодную для усвоения плодом, то есть она играет роль пищеварительного органа. Плацента освобождает развивающийся организм от продуктов обмена, выполняя, таким образом, роль органа выделения.

Плацента представляет собой депо некоторых веществ, таких, как углеводы, витамины, минеральные соли, необходимые для развития эмбриона. Плацента обладает избирательностью, которая выражается в том, что она пропускает одни вещества (гормоны, фосфор, сахар, витамины и др.), задерживает другие вещества и микроорганизмы и изменяет некоторые высокомолекулярные вещества (белки, жиры и углеводы). Эти свойства плаценты известны под названием плацентарного барьера.

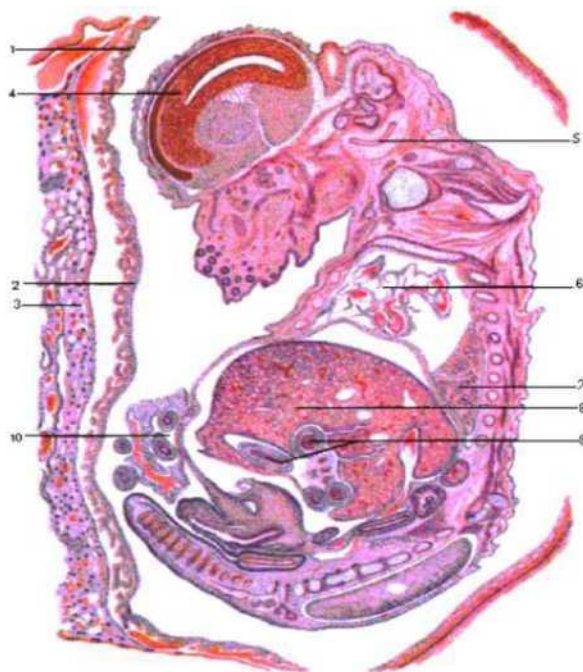


Рис. Сагиттальный разрез зародыша млекопитающего (крысы)
 1 - амнион, 2 - хорион, 3 - плацента, 4 - мозговой пузырь, 5 - слуховой пузырек, 6 - зачаток сердца, 7 - легкие, 8 - печень, 9 - кишечная трубка, 10 - пупочный канатик.

Задание: изучить материал теоретического обзора, проанализировать материал, сделать краткий конспект, зарисовать нейрулу лягушки, обозначить зачаток нервной трубки, зарисовать зародыш крысы, оформить вывод.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение материала теоретического обзора
2. Выполнение задания
3. Оформление вывода
4. Ответ на контрольные вопросы

Содержание отчета:

В результате выполнения работы в рабочей тетради должно быть выполнено задание и оформлен вывод

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте механизм органогенеза?
2. Охарактеризуйте этапы эмбриогенеза?
3. Дайте определение понятию «плацента» и краткую характеристику типов плацент?
4. Расскажите о видах и назначении провизорных органов?

Практическая работа №4

ТЕМА: Понятие ткани. Классификация тканей

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: дать морфо - функциональную характеристику тканям; изучить особенности происхождения, развития, классификации, строения и функций тканей

Теоретический обзор:

Гистология - наука о тканях животного организма. Организм животных построен из клеток и неклеточных структур, специализированных на выполнении определённых функций.

Тканью называется исторически сложившаяся система клеток и неклеточных структур, характеризующаяся общим строением, функцией и происхождением.

Согласно современной классификации различают четыре основных типа: эпителиальные ткани, опорно-трофические, или соединительные ткани, мышечные ткани, нервные ткани. Все типы этих тканей образуют органы, из которых построены системы тела животного.

1. Эпителиальные ткани: однослойные и многослойные эпителии

Основными отличительными признаками эпителиальных тканей являются:

- 1 - пограничное положение: эпителий ограничивает организм от внешней и внутренней среды и одновременно осуществляет с ними связь;
- 2 - чисто клеточное строение: отсутствует межклеточное вещество;
 - наличие базальной мембраны, на которой расположен эпителий и которая образована деятельностью, как клеток эпителия, так и подлежащей соединительной ткани;
- 4 - расположение клеток в виде сплошного пласта, что является необходимым условием функционирования эпителия;
- 5 - морфологическая и функциональная полярность клеток и слоёв.

Эпителиальные ткани можно классифицировать по структурным и функциональным признакам. Морфологическая классификация эпителиев основана на количестве слоёв и форме клеток.

По количеству слоёв выделяют эпителий: а) однослойный (в том числе однорядный - плоский, кубический, призматический и многорядный - мерцательный); б) многослойный - неороговевающий, ороговевающий и переходный.

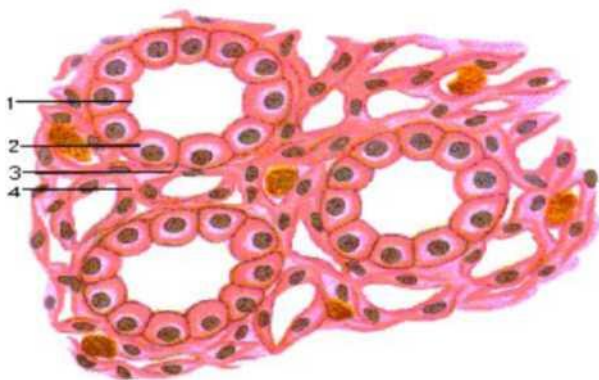


Рис. Однослойный кубический эпителий почечных канальцев. 1- просвет канальца; 2- кубические клетки; 3- базальная мембрана; 4- соединительная ткань и сосуды, окружающие канальцы.

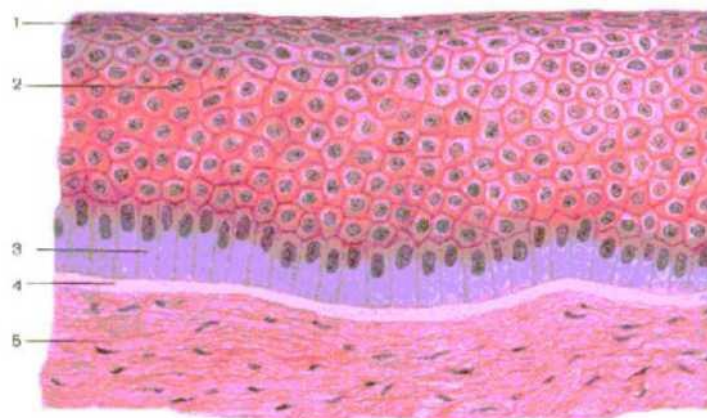


Рис. Многослойный плоский (неороговевающий) эпителий роговицы глаза.

1 - клетки поверхностного слоя; 2 - клетки среднего слоя; 3 - клетки базального слоя; 4 базальная мембрана; 5 - собственное вещество роговицы (соединительная ткань).

2. Опорно-трофические ткани

Опорно-трофические ткани образуют каркас (строму) органов, осуществляют трофику органа, несут защитную и опорную функции. К опорно - трофическим тканям (или тканям внутренней среды) относят: кровь, лимфу и соединительные ткани. Последние, в свою очередь, подразделяются на собственно соединительные ткани, хрящ и кость.

Всем опорно-трофическим тканям присущи следующие признаки:

1 - свободное расположение клеток, которые составляют меньше половины массы ткани. Клетки часто обладают способностью к самостоятельному движению;

2 - большое количество межклеточного вещества, которое может быть как в виде волокон, так и аморфного межклеточного вещества;

3 - отсутствие морфологической и функциональной полярности у клеток (за исключением эндотелия) в связи с изолированностью от внешней среды;

4 - происхождение из общего эмбрионального источника

Кровь состоит из клеток (форменных элементов) и межклеточного вещества - плазмы. Плазма - это жидкость соломенного цвета, содержащая различные белки, жиры, углеводы, конечные продукты обмена, минеральные соли. Во взрослом организме клеточные элементы крови образуются в красном костном мозге, селезёнке и лимфатических узлах.

Форменные элементы крови представлены эритроцитами, лейкоцитами и кровяными пластинками (у птиц - тромбоцитами).

Мезенхима состоит из клеток с отростками звездчатой или веретенообразной формы с округлым или овальным ядром. Вокруг ядра виден узкий ободок базофильной цитоплазмы. Клетки отростками соединяются друг с другом и образуют синцитиальную связь. Промежуточное вещество располагается между клетками и не окрашивается.

Ретикулярная ткань. Ретикулярные клетки отличаются большим объемом цитоплазматического тела по отношению к ядру. Цитоплазма окрашена

оксифильно. Клетки отростчатой формы и образуют синцитиальную связь. В промежуточном веществе при обработке азотнокислым серебром выявляются ретикулиновые волокна.

Рыхлая неоформленная соединительная ткань состоит из клеток и межклеточного вещества. Среди клеток соединительной ткани различают камбиальные, ретикулярные (малодифференцированные) и специализированные - фибробласты, гистиоциты (макрофаги), тучные, плазматические и жировые.

Собственно соединительные ткани. По степени упорядоченности и преобладания тех или иных тканевых элементов различают следующие соединительные ткани:

1. Рыхлая волокнистая соединительная ткань распространена в организме повсеместно, составляя основу всех слизистых оболочек трубкообразных органов.

2. Плотная волокнистая соединительная ткань - подразделяется на: а) плотную неоформленную соединительную ткань, которая входит в состав основы кожи (сетчатый слой дермы);

б) плотную волокнистую оформленную соединительную ткань (фиброзную) - образует связки, сухожилия, фасции;

в) плотную эластическую оформленную соединительную ткань - формирует связки эластического типа: выйную, дуговые, межрёберные.

3. Соединительная ткань со специальными свойствами - в этой группе различают: а) ретикулярную ткань - образует строму (каркас) некоторых органов (селезёнки, лимфатических узлов);

б) жировую ткань - бывает белая и бурая;

в) эндотелий - выстилает внутренние стенки сосудов.

Хрящевая ткань. Различают три вида хряща: гиалиновый, эластический, волокнистый. Все они произошли из мезенхимы, и имеют сходное строение, общую функцию (опорную) и принимают участие в углеводном обмене.

Хрящ сверху покрыт надхрящницей - плотной соединительной тканью, состоящей из коллагеновых волокон и удлинённых клеток. Надхрящница постепенно переходит в хрящ. Рост хряща, таким образом, происходит как за счёт надхрящницы, так и за счёт функционирования хондробластов.

Гиалиновый хрящ наиболее распространён в организме. Из него состоят: большая часть скелета зародыша, а у взрослых животных - суставные рёберные хрящи, хрящ носовой перегородки, трахеи, хрящи гортани (щитовидный, перстeneвидный), суставные поверхности всех костей.

Эластический хрящ образует ушные раковины, надгортанные и частично черпаловидные хрящи гортани.

Волокнистый хрящ образует круглую связку бедра, межпозвоночные диски, лонное сращение, находится в местах прикрепления сухожилий и связок к костям.

Костная ткань образуется из мезенхимы и развивается двумя способами: непосредственно из мезенхимы или на месте ранее заложенного хряща. В костной ткани различают клетки и межклеточное вещество.

По характеру расположения структурных элементов различают грубоволокнистую и пластинчатую костные ткани. Грубоволокнистая ткань образует швы костей черепа и места прикрепления сухожилий и связок к костям.

Она развивается из мезенхимы. Пластинчатая ткань формируется на месте хряща и образует большинство трубчатых и плоских костей скелета. Костная ткань выполняет опорную и защитную функции и играет важную роль в минеральном обмене.

3. Мышечные ткани

Мышечные ткани подразделяются на: гладкую, скелетную поперечнополосатую и сердечную поперечнополосатую. Общим признаком строения мышечных тканей является наличие в цитоплазме сократимых элементов - миофибрилл. Основной морфофункциональной единицей миофибриллы является саркомер.

4. Нервная ткань

Нервная ткань состоит из нейронов и нейроглии. Основным эмбриональным источником нервной ткани является нервная трубка.

1 лавной функциональной единицей нервной ткани является нервная клетка - нейрон. Он состоит из тела клетки и отростков. Отростки нейрона неравнозначны по функции. Отросток, проводящий возбуждение от тела клетки (центробежно), называется аксоном или нейритом. Клетка имеет один аксон. Отросток, проводящий возбуждение к телу клетки (центростремительно), называется дендритом. Их может быть разное количество.

Синапс Нервные клетки соединяются между собой при помощи отростков. Место соединения двух клеток или тела клетки с аксоном называется синапсом.

5. Органы

Орган - часть организма, имеющая определенное строение и выполняющая одну или несколько специфических функций. Орган состоит из нескольких тканей. Остов органа состоит из неоформленной соединительной ткани - стромы, между тяжами или перегородками которой расположена специфическая часть органа - паренхима. Стенка трубчатых (полых) органов имеет слоистое строение: различные тканевые элементы собраны в ней в отдельные оболочки и слои. Компактные (паренхиматозные, мягкие) органы - органы, богатые паренхимой.

Задание: изучить материал теоретического обзора, проанализировать материал, сделать краткий конспект, зарисовать представленные виды тканей, оформить вывод.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение материала теоретического обзора
2. Выполнение задания
3. Оформление вывода
4. Ответ на контрольные вопросы

Содержание отчета:

В результате выполнения работы в рабочей тетради должно быть выполнено задание и оформлен вывод

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте эпителиальные виды тканей?
2. Дайте характеристику крови?
3. В каких органах представлены разновидности мышечной ткани?

4. Расскажите о видах и назначении нервной ткани?

Практическая работа №5

ТЕМА: Характеристика тканей. Кровь, как ткань

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: дать морфо - функциональную характеристику тканям; изучить особенности происхождения, развития, классификации, строения и функций крови

Теоретический обзор:

Характеристика нервной ткани

Нейроглия Свою деятельность нейроны могут осуществлять только в контакте с нейроглией. Нейроглию делят на макроглию и микроглию. Макроглия выполняет трофическую и механическую функции, микроглия - защитную. В клеточный состав макроглии входят астроциты, эпендимоциты, олигодендроциты.

Нервные волокна Возбуждение в нервной системе передаётся по нервным волокнам, которые бывают двух видов: миелиновые и безмиелиновые. Безмиелиновые волокна состоят из осевого цилиндра, покрытого неврилеммой. Миелиновые (мякотные) волокна состоят из осевого цилиндра, покрытого миелиновой оболочкой. Миелиновая оболочка образует отдельные утолщения (межузловые сегменты) и небольшие промежутки - узловые перехваты или перехваты Ранвье.

Нервные окончания Нервные окончания бывают свободными и несвободными. В свободных нервных окончаниях осевой цилиндр освобождается от леммоцитов, в несвободных - он окружен клетками нейроглии. Если это нервное окончание окружено ещё и соединительнотканной оболочкой, оно называется инкапсулированным.

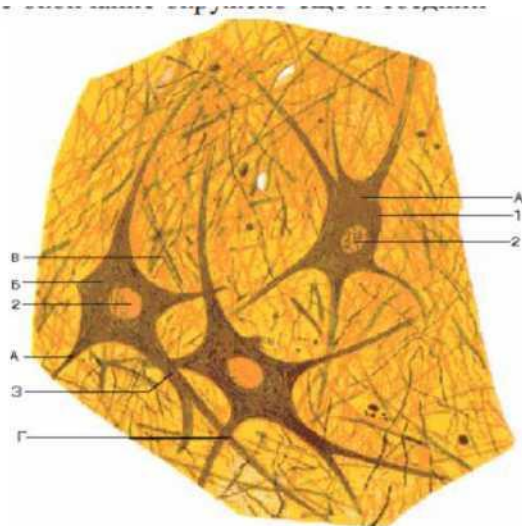


Рис. Нейрофибриллы в нервных клетках передних рогов спинного мозга.

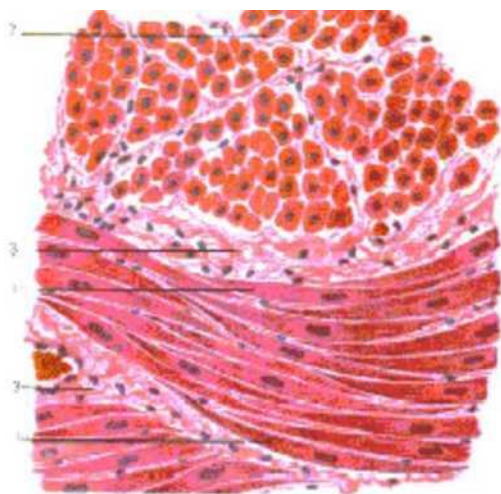
- 1 - тело клетки;
- а - нейроплазма;
- б - нейрофибриллы;
- 2 - ядро;
- 3 - отростки клетки: в - дендриты; г - аксон.

Характеристика мышечной ткани

Все виды мышечных тканей объединены в одну группу на основании общности их функции - сокращения. Гладкая мышечная ткань развивается из мезенхимы, скелетная - из миотомов сомитов, сердечная - из висцерального листка спланхнотомов мезодермы.

Основной структурной единицей гладкой мышечной ткани является клетка - гладкий миоцит, поперечнополосатой скелетной - волокно, а сердечной - клетки (сердечные миоциты), объединённые в волокно.

Гладкая мышечная ткань находится в стенке кишок, сосудов, молочных альвеол. Поперечнополосатая ткань - это мышцы тела (соматическая мускулатура). Сердечная ткань (рабочая и проводящая) образует сердце.



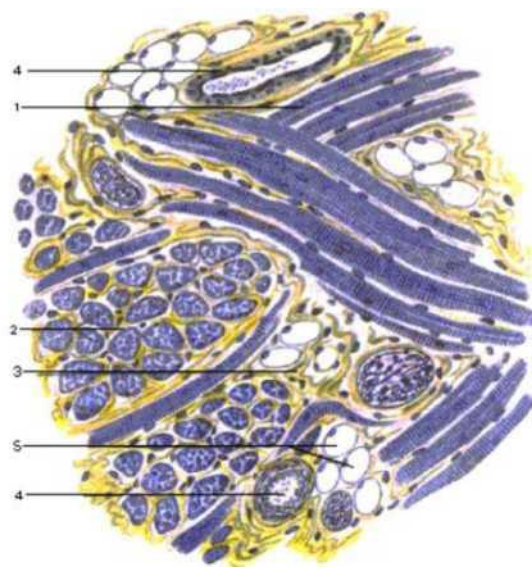
сосудами.

Рис. Гладкая мышечная ткань мочевого пузыря (продольный и поперечный разрез).

1 -гладкие мышечные клетки в продольном разрезе; 2-гладкие мышечные клетки в поперечном разрезе; 3 - прослойки соединительной ткани с кровеносными

Рис.Поперечнополосатая мышечная ткань языка.

1 - мышечные волокна в продольном разрезе, 2- мышечные волокна в поперечном разрезе, 3-прослойки соединительной ткани (эндомизий); 4 - кровеносные сосуды; 5 - жировые клетки.



Значение желез, как представителей эпителиальных тканей Эпители- альная ткань также образует железы.

Железа - орган, эпителиальные или секреторные клетки которого синтезируют из доставляемых кровью предшественников новый продукт - секрет, направляя его или непосредственно в крово- или лимфоток (эндокринная железа) или же через проток на поверхность кожи или слизистой оболочки (экзокринная железа). Органы, выделяющие экскреты (конечные продукты диссимилиации) или рекреты (вода, ионы), а также органы (лимфатические железы, половые железы и др.), выделяющие не жидкие продукты, а клеточные элементы, к железам не относятся.

Наиболее характерным признаком железистых клеток является наличие в них секреторных гранул; их количество, величина, растворимость и

способность к окрашиванию неодинаковы в разных железах и в разных стадиях секреторного процесса.

Характеристика опорно-трофических тканей К группе трофических тканей относятся мезенхима, кровь, лимфа, ретикулярная ткань и рыхлая соединительная ткань.

Форменные элементы крови.

Эритроциты млекопитающих не имеют ядер. Форма их круглая, двояковогнутая. Эритроциты содержат гемоглобин, с помощью которого переносят кислород и углекислый газ.

Лейкоциты различают гранулярные (нейтрофилы, базофилы и эозинофилы) и агранулярные (лимфоциты и моноциты). Лейкоциты выполняют, главным образом, защитную функцию.

Специальные лейкоциты (нейтрофилы) - микрофаги, содержат сегментированное ядро. В цитоплазме мелкая зернистость, которая окрашивается кислым и основным красителями. Зернистость содержит протеолитические ферменты и относится к лизосомам.

Эозинофилы встречаются значительно реже. Ядро менее сегментировано, 2- 3 сегмента. В цитоплазме содержится крупная оксифильная зернистость, содержащая протеолитические ферменты. Они обезвреживают чужеродные белки. Содержание этих клеток в крови увеличивается при паразитарных заболеваниях.

Базофилы встречаются очень редко. Ядро слабо сегментированное. В цитоплазме имеется зернистость, окрашивающаяся основными красителями - метакроматически. Зернистость содержит гепарин, который предупреждает свертывание крови.

Лимфоциты (малые, средние и большие). Малые лимфоциты - зрелые клетки. Ядро заполняет почти всю клетку, имеется только небольшой ободок базофильной цитоплазмы. Функция защитная и трофическая. Лимфоциты обеспечивают развитие иммунитета.

Моноциты - макрофаги, крупные клетки крови. Ядро крупное, окрашивается бедно, имеет неправильную форму и смещено к периферии. Цитоплазма слабобазофильная.

Кровяные пластинки участвуют в свертывании крови. У млекопитающих они не содержат ядра. Тело их подразделяется на центральную базофильную часть (хромомер) и оксифильную, периферическую (гиаломер). Важным показателем при оценке крови является процентное содержание разных видов лейкоцитов (лейкоцитарная формула). Лейкоцитарная формула имеет видовую специфику.

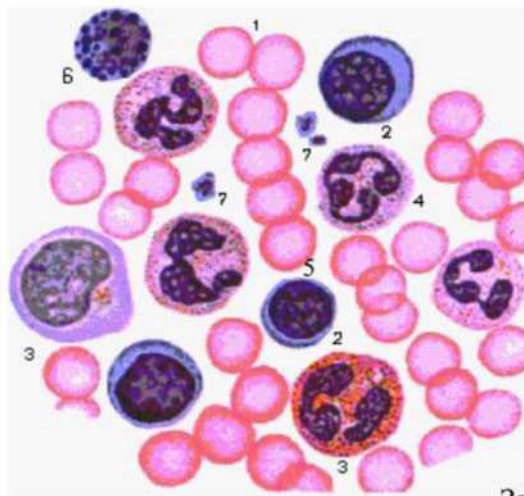


Рис. Кровь крупного рогатого скота:
1 - эритроциты; 2 - лимфоциты; 3 - моноцит; 4с, 4п, 4ю - сегментоядерный, палочкоядерный и юный нейтрофилы; 5 - эозинофил; 6 - базофил; 7 - кровяные пластинки.

Задание: изучить материал теоретического обзора, проанализировать материал, сделать краткий конспект, зарисовать представленные виды тканей, оформить вывод.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение материала теоретического обзора
2. Выполнение задания
3. Оформление вывода
4. Ответ на контрольные вопросы

Содержание отчета:

В результате выполнения работы в рабочей тетради должно быть выполнено задание и оформлен вывод

Контрольные вопросы:

1. Что такое мезенхима и каково ее строение?
2. Назовите форменные элементы крови.
3. Каково строение, форма, размеры, цвет и свойства эритроцитов живой крови животного?
4. На основании каких признаков все лейкоциты делят на группы и подгруппы?
5. Дать характеристику каждой подгруппы и назвать их функции.
6. Что такое кровяные пластинки и тромбоциты?

1.

Практическая работа №6

ТЕМА: Видовые особенности строения кожи. Физиология кожи

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучение физиологии кожи и ее производных

Теоретический обзор:

КОЖНЫЙ ПОКРОВ

Кожный покров является одним из важнейших органов животного. Он защищает животных от механических повреждений, регулирует в организме влагу, тепло, а также выполняет ряд других функций. Поэтому кожная ткань шкуры животных не является однородной, а имеет сложное строение. В шкуре различают кожу и шерстный покров. Кожный покров зверей и животных, по внешнему виду и породам совершенно различных, в своей основе имеет одинаковую структуру и состоит из следующих слоев (рис).^{1 1}

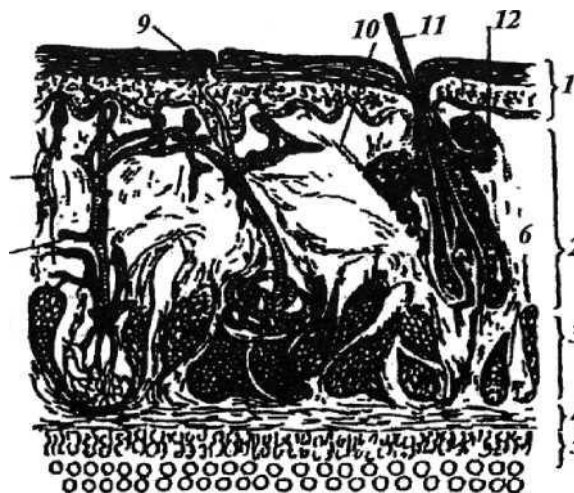


Рис. Схема строения кожного покрова животного:

1 - эпидермис; 2 - дерма; 3 - жировой слой; 4 - мускульный слой; 5 - под-
кожная клетчатка; 6 - сумка волоса; 7 -
кровеносные сосуды; 8 - нервные
окончания; 9 - проток; 10 - мышца,
поднимающая волос; 11 - стержень
волоса; 12 - сальная железа.

1 Дерма (собственно кожа) располагается под эпидермисом. Это основной слой кожной ткани. Дерма состоит в основном (98-99%) из коллагеновых волокон, которые и определяют основные свойства кожи. В верхнем слое дермы располагаются корни волос, сальные и потовые железы. Коллагеновые волокна в этом слое более тонкие, чем в средней части. Верхний слой дермы называется сосочковым. От состояния этого слоя зависит прочность волосяного покрова. Поэтому даже в начальной стадии развития бактериального процесса при неправильно проведенной консервации шкуры нарушается прочность волосяного покрова и появляется теклость волоса.

Нижний слой дермы образован исключительно волокнами соединительной ткани. Он называется сетчатым, и его толщина определяет прочность шкуры на разрыв.

Железы кожи

Сальные железы распространены по всему кожному покрову млекопитающих животных, отсутствуют лишь в коже сосков вымени, пяточка свиней и мякишей конечностей. Выводные протоки сальных желез открываются в воронку волоса. Клетки сальных желез образуют жирный секрет, который смазывает поверхность кожи и волосы, способствуя сохранению эластичности, и предохраняет кожу от проникновения микробов и грибков.

Потовые железы расположены в глубокой зоне дермы. С потом выделяются продукты распада, но основная функция потовых желез - терморегуляционная: выделяющийся при перегреве пот испаряется, охлаждая тело. Потовые железы обильны у приматов и копытных, относительно слабо развиты у собачьих, кошек, зайцеобразных и грызунов, отсутствуют у китообразных, ленивцев, ящеров.

Пахучие железы представляют собой видоизмененные потовые или, реже, сальные железы, а иногда объединение тех и других. Например - анальные железы многих хищников, Пахучий секрет этих желез служит прежде всего для меченья территории и для видового опознавания, реже - для самозащиты (скупсы).

Млечные железы - видоизмененные потовые железы - развиваются у самок всех млекопитающих. Это специализированные железы кожного покрова, связанные с гормональной регуляцией.

Подкожная клетчатка - слой рыхлой соединительной ткани с большим содержанием жировых клеток. Этот слой обычно равномерно распределен по всему телу животного, но бывает, сосредоточен и на определенных местах. Отложения жира в подкожной клетчатке у наземных животных используется как энергетический резерв. Особенно велики отложения жира у зверей, впадающих в спячку (сурки, суслики, барсуки, медведи); максимальных размеров они достигают осенью.

У большинства животных запасы жира не столь заметны и мы даже не подозреваем о его присутствии. Подкожно-жировая клетчатка подвижно соединяет кожу с внутренними тканями: обеспечивает подвижность кожного покрова, иногда она так свободно прикреплена к телу, что животное практически может в ней повертываться.

Кожа выполняет функции, являющиеся разновидностями ответных реакций организма:

- защитные
- терморегулирующие,
- рецепторные,
- выделительные,
- дыхательные
- всасывающие

Защитная функция:

Механическая защита организма кожей от внешних факторов обеспечивается плотным роговым слоем эпидермиса, эластичностью кожи, ее упругостью и амортизационными свойствами подкожной клетчатки. Благодаря этим качествам кожа способна оказывать сопротивление механическим воздействиям - давлению, ушибу, растяжению и т.д.

Кожа в значительной мере защищает организм от радиационного воздействия. Инфракрасные лучи почти целиком задерживаются роговым слоем эпидермиса; ультрафиолетовые лучи задерживаются кожей частично.

Кожа защищает организм от проникновения в него химических веществ, в т.ч. и агрессивных.

Защита от микроорганизмов обеспечивается бактерицидным свойством кожи (способность убивать микроорганизмы). Здоровая кожа непроницаемая для микроорганизмов. С отслаивающимися роговыми чешуйками эпидермиса, салом и потом с поверхности кожи удаляются микроорганизмы и различные химические вещества, попадающие на кожу из окружающей среды. Кроме того, кожное сало, пот создают на коже кислую среду, неблагоприятную для размножения микроорганизмов. Бактерицидные свойства кожи снижаются под воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды - при загрязнении кожи, переохлаждении; защитные свойства кожи снижаются при некоторых заболеваниях. Если микробы проникают в кожу, то в ответ на это возникает защитная воспалительная реакция кожи.

Кожа принимает участие в процессах иммунитета.

Дыхательная функция:

Кожное дыхание усиливается при повышении температуры окружающей среды, во время физических нагрузок, при пищеварении, увеличении атмосферного давления, при воспалительных процессах в коже. Кожное дыхание тесно связано с работой потовых желез, богатых кровеносными сосудами и нервными окончаниями.

Всасывающая функция:

Всасывание воды и растворенных в ней солей через кожу практически не происходит. Некоторое количество водорастворимых веществ всасывается через сально-волосные мешочки и через выводные протоки потовых желез в период отсутствия потовыделения. Жирорастворимые вещества всасываются через наружный слой кожи - эпидермис. Газообразные вещества (кислород, углекислота и др.) всасываются легко. Также легко всасываются через кожу отдельные вещества, растворяющие жиры (хлороформ, эфир) и некоторые растворяющиеся в них вещества (йод). Большинство ядовитых газов через кожу не проникает, кроме кожно-нарывных отравляющих веществ - иприта, люизита, и др. Лекарства всасываются через кожу по-разному. Морфин всасывается легко, а антибиотики в незначительном количестве. Всасывающая способность кожи усиливается после разрыхления и слущивания рогового слоя эпидермиса.

Выделительная функция:

Выделительная функция кожи осуществляется посредством работы потовых и сальных желез. При ряде заболеваний почек, печени, легких выделение веществ, которые обычно удаляются почками (ацетон, желчные пигменты и др.), увеличивается. Потоотделение осуществляется потовыми железами и происходит под контролем нервной системы. Интенсивность потоотделения зависит от температуры окружающей среды, общего состояния организма. Потоотделение увеличивается при повышении температуры воздуха, при физической нагрузке. Во время сна и отдыха потоотделение уменьшается. Кожное сало выделяется сальными железами кожи.

Терморегуляционная функция:

В процессе жизнедеятельности организма вырабатывается тепловая энергия. При этом организм поддерживает постоянную температуру тела, необходимую для нормального функционирования внутренних органов, независимо от колебаний внешней температуры. Процесс поддержания постоянной температуры тела называется терморегуляцией. Слои подкожной жировой клетчатки, жировая смазка кожи являются плохим проводником тепла, поэтому препятствуют избыточному поступлению тепла или холода извне, а также излишней потере тепла. Термоизолирующая функция кожи снижается при её увлажнении, что приводит к нарушению терморегуляции. При повышении температуры окружающей среды происходит расширение кровеносных сосудов кожных покровов - кровоток кожи усиливается. При этом повышается потоотделение с последующим испарением пота и усиливается теплоотдача кожи в окружающую среду. При понижении температуры окружающей среды происходит рефлекторное сужение кровеносных сосудов кожи; деятельность потовых желез угнетается, теплоотдача кожи заметно уменьшается. Терморегуляция кожи - сложный физиологический акт. В нем принимают участие нервная система, гормоны эндокринных желез организма. Температура кожи зависит от времени суток, качества питания, физического состояния организма, возраста человека, других факторов.

ПРОИЗВОДНЫЕ КОЖНОГО ПОКРОВА

К производным кожного покрова относят молочные, потовые и сальные железы, когти, мякиши, волосы, носовое зеркальце собак.

Сальные железы. Их протоки открываются в устья волосяных фолликулов. Сальные железы выделяют сальный секрет, который, смазывая кожу и волосы, придает им мягкость и эластичность.

Потовые железы. Их выводные протоки открываются на поверхность эпидермиса, через которые выделяется жидкий секрет - пот. Потовых желез у собак немного. Расположены они в основном в области мякишей на лапах и на языке. Собака потеет не всем телом, лишь учащенное дыхание через открытый рот и испарение жидкости из ротовой полости регулируют температуру ее тела.

Молочные железы. Они множественные и расположены в два ряда на нижней части груди и брюшной стенке, по 4-6 пар холмов в каждом ряду. В каждом холме несколько долей железы, открывающихся сосковыми каналами на кончике соска. В каждом соске присутствует 6-20 сосковых каналов.

Волосы. Это веретенообразные нити из многослойного ороговевшего и ороговевающего эпителия. Часть волоса, возвышающегося над поверхностью кожи, называют стержнем, часть, находящуюся внутри кожи - корнем. Корень переходит в луковицу, а внутри луковицы находится сосочек волоса.

По строению различают четыре основных вида волос.

1. **Покровный** - самый длинный, толстый, упругий и жесткий, практически прямой или только слегка волнистый. Растет в большом количестве на шее и вдоль позвоночника, на бедрах и в меньшем - на боках. Большой процент этого типа волоса имеют обычно жесткошерстные собаки. У короткошерстных собак покровный волос отсутствует или располагается узкой полосой вдоль спины.

2. **Остевой (кроющий волос)** - более тонкий и нежный. Он длиннее подшерстка, плотно прикрывает его, тем самым защищая от намокания и

стирания. У длинношерстных собак он бывает в разной степени изогнутым, отчего различают прямую, изогнутую и курчавую шерсть.

. Подшерсток - самый короткий и тонкий, очень теплый волос, облегающий все тело собаки и способствующий снижению теплоотдачи организма в холодное время года. Особенно хорошо он развит у собак, содержащихся на улице в холодное время года. Смена подшерстка (линька) происходит два раза в год.

4. Вибрисса - чувствительный волос. Такой тип волос расположен на коже в области губ, ноздрей, подбородка и век.

Существует большое количество классификаций шерстного покрова по качеству волоса.

По наличию подшерстка:

- собаки, лишенные подшерстка;
- собаки, имеющие подшерсток.

По идентичности их шерстного покрова собаки бывают:

- гладкошерстные (бультерьер, доберман, далматин и прочие);
- прямошерстные (бигль, ротвейлер, лабрадор и прочие);
- короткошерстные с очесами (сенбернар, многие спаниели и прочие);
- жесткошерстные (терьеры, шнауцеры и прочие);
- среднешерстные (колли, шпицы, пекинес и прочие);
- длинношерстные (йоркширский терьер, ши-тцу, афганская борзая и прочие);
- длинношерстные со шнуровым волосом (пудель, командор и прочие);
- длинношерстные косматые (керри-блю-терьер, бишон-фризе и прочие).

Окрас волоса определяется двумя пигментами: желтым (рыжим и коричневым) и черным. Наличие пигмента в чистом виде дает абсолютно одноцветный окрас. Если пигменты смешаны, то имеют место другие цвета.

Большинство собак линяет два раза в год: весной и осенью. Это явление называется физиологической линькой. Весенняя линька обычно более продолжительная и ярче выражена. Линька - это естественная защита собаки от летней жары и замена старых волос на новые. На лето у собак остается преимущественно остевой волос, а подшерсток выпадает. На зиму, наоборот, отрастает густой и теплый подшерсток. При домашнем содержании у собак период линьки более длительный, чем у живущих на улице.

Помимо физиологической линьки, существует и патологическая. Это немотивированное выпадение волос, которое может быть связано с нарушением обмена веществ, с наличием кожных паразитов, неправильного питания, которое может приводить к облысению (полному выпадению волос). Лечение, как правило, назначает врач.

Когти. Это роговые изогнутые наконечники, покрывающие последние, третьи, фаланги пальцев. Они под влиянием мышц могут втягиваться в желоб валика и выдвигаться из него. Такие движения хорошо выражены на пальцах грудных конечностей собак. Когти участвуют в функции защиты и нападения, а также с их помощью собака может удерживать пищу, рыть землю.

Мякиши. Это опорные участки конечностей. Помимо опорной функции, они являются органами осязания. Подушку мякишей образует подкож-

ный слой кожи. У собаки на каждой грудной конечности имеется 6 мякишей, а на каждой тазовой - 5.

Задание: изучить материал теоретического обзора, сделать его краткий конспект, отразив какие функции выполняет кожный и волосяной покров, зарисовать схему строения кожного покрова; написать вывод; ответить на контрольные вопросы

Порядок выполнения работы:

1. Изучение материала теоретического обзора
2. Выполнение задания
3. Оформление вывода
4. Ответ на контрольные во-

просы Содержание отчета:

В результате выполнения работы в рабочей тетради должно быть выполнено задание и оформлен вывод

Контрольные вопросы:

1. Расскажите о кожном покрове и его функциях?
2. Расскажите о производных кожного покрова?

Практическая работа №7

ТЕМА: Нервные центры и их свойства. Характеристика спинного и головного мозга: структура и функции

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучение нервных центров и их свойств; структуры и функций спинного мозга; отделов и функций головного мозга

Теоретический обзор:

Нервный центр — группа нейронов в центральной нервной системе, участвующих в регуляции какой-либо функции. Нейроны, образующие нервный центр, могут располагаться в различных отделах центральной нервной системы.

Нервные центры характеризуются рядом свойств:

- одностороннее проведение возбуждения (благодаря наличию синапсов);
- замедление проведения возбуждения (из-за большого количества синапсов в нервном центре);
- суммация возбуждения, которая может быть во времени и в пространстве (определяется функциональными особенностями синапсов);
- иррадиация возбуждения — возбуждение одного центра вызывает возбуждение другого;
- последствие в нервных центрах — запаздывание возбуждения после прекращения действия раздражителя вследствие множества нервных связей внутри центра;
- облегчение — повышение возбудимости нервного центра после каждого возбуждения;
- конвергенция (схождение — поступление к двигательному нейрону импульсов по нескольким путям);
- циркуляция импульсов (объясняется наличием множества нервных связей между нейронами внутри нервного центра);
- инертность — способность длительно сохранять следы возбуждения;
- пластичность — способность перестраивать функции; доминанта — стойкое возбуждение центра, который занимает господствующее положение в нервной системе;
- тонус — состояние постоянного незначительного возбуждения; утомляемость (связана с нарушением проведения возбуждения через синапсы вследствие высокого уровня обмена веществ);
- торможение — процесс ослабления или прекращения какой-либо деятельности, который может быть первичным (вызывается тормозными нейронами) и вторичным (возникает в тех же нейронах, в которых происходит возбуждение, при определенных условиях).

Высшая нервная деятельность — деятельность высших отделов нервной системы, которыми у млекопитающих являются центры, заложенные в плаще концевой мозга. Высшая нервная деятельность проявляется в способности к выработке условных рефлексов, которые в отличие от безусловных рефлексов (результат деятельности подкорковых образований мозга) являются приобретенными, непостоянными, индивидуальными, не имеют постоянной рефлекторной дуги, вырабатываются постепенно на основе безусловных рефлексов, передаются из поколения в поколение при помощи обучения (под-

ражательные рефлексы). Биологическое значение условных рефлексов состоит в их участии в процессах поведенческой адаптации, поэтому при изменении условий существования в коре головного мозга возникает процесс торможения условных рефлексов. Торможение делят на условное (возникает в тех центрах, что и сам рефлекс) и безусловное (наводится извне и может быть внешним и запредельным). Для выработки условного рефлекса необходимо соблюдение ряда условий: неоднократное совпадение во времени условного и безусловного раздражителей; условный раздражитель должен начать действовать на несколько секунд раньше безусловного раздражителя. В результате между двумя центрами в головном мозгу возникает временная связь, поскольку центр безусловного рефлекса занимает в мозгу доминирующее положение, то он оттягивает на себя возбуждение, возникающее в центре условного рефлекса.

Способность к выработке условных рефлексов и скорость их выработки легли в основу учения о типах высшей нервной деятельности, которая характеризуется тремя параметрами: силой нервных процессов (работоспособность клеток мозга), уравновешенностью (соотношение между силой процессов возбуждения и торможения) и подвижностью (скорость смены процессов возбуждения и торможения).

Установлено четыре типа высшей нервной деятельности:

1. Сильный, уравновешенный, подвижный (сангвиник).
2. Сильный, уравновешенный, инертный (флегматик).
3. Сильный неуравновешенный (холерик).
4. Слабый (меланхолик).

В основе поведения животных лежат инстинкты — система сложных цепных безусловных рефлексов, на которые в процессе Жизнедеятельности наслаивается масса условных рефлексов.

Наука, изучающая поведение животных, называется этологией.

Периферическая нервная система состоит из пронизывающих все тело нервов, которые проводят импульсы от рецепторов к мозгу и от мозга к рабочему органу. По ходу нервов располагаются ганглии. Нервы делятся на спинномозговые и черепные. Спинномозговые нервы отходят посегментно от спинного мозга, с которым они связаны корешками (дорсальным — чувствительным и вентральным — двигательным). На дорсальном корешке расположен спинальный ганглий. По выходу из позвоночного канала нерв подразделяется на дорсальную и вентральную ветви. Вентральные ветви всех нервов, кроме грудных, участвуют в образовании нервных сплетений (шейного, плечевого — иннервирует грудную конечность и пояснично-крестцового — иннервирует брюшную стеку, тазовую конечность, наружные половые органы и вымя у самок).

Среди нервов плечевого сплетения наибольшего развития достигают лучевой нерв (n. radialis), который иннервирует все экстензоры локтевого, запястного и пальцевых суставов, локтевой (n. ulnaris) и срединный (n. medianus) нервы, которые иннервируют флексоры запястного и пальцевых суставов. Срединный нерв достигает третьей фаланги пальца.

Среди нервов пояснично-крестцового сплетения наиболее крупным является бедренный нерв (n. femoralis), который иннервирует четырехглавую мышцу бедра и расположен в бедренном канале на медиальной поверхности

бедр, и седалищный нерв (n. ischia-dicus), который иннервирует практически всю тазовую конечность и делится на большеберцовый (n. tibialis) и малоберцовый (n. перо^ш) нервы.

Черепные нервы представлены 12 парами и по своему функциональному назначению подразделяются на три группы:

1. Чувствительные — обонятельный (I пара, связана с концевым мозгом), зрительный (II пара, связана с промежуточным мозгом) и преддверно-улитковый (VIII пара, связана с продолговатым мозгом).

2. Двигательные — глазодвигательный (III пара, отходит от среднего мозга, иннервирует мышцы глазного яблока), блоковый (IV пара, отходит от среднего мозга, иннервирует мышцы глазного яблока), отводящий (VI пара, отходит от продолговатого мозга, иннервирует мышцы глазного яблока), добавочный (XI пара, отходит от продолговатого и спинного мозга, иннервирует трапециевидную и плечеголовную мышцы), подъязычный (XII пара, отходит от продолговатого мозга, иннервирует мышцы языка).

3. Смешанные — тройничный нерв (V пара, отходит от мозгового моста, обеспечивает чувствительную иннервацию всех регионов головы и двигательную иннервацию жевательных мышц), лицевой (VII пара, отходит от продолговатого мозга, осуществляет иннервацию мимических мышц, вкусовых сосочков языка, слюнных и слезной желез), языкоглоточный нерв (IX пара, отходит от продолговатого мозга, иннервирует область глотки и языка, околоушную слюнную железу), блуждающий нерв (X пара, отходит от продолговатого мозга, относится к парасимпатической нервной системе).

Вегетативная нервная система подразделяется на два отдела: симпатический и парасимпатический, которые отличаются друг от друга расположением центров и ганглиев, объектами иннервации и строением двигательного рефлекторного пути.

Симпатический отдел иннервирует гладкую мускулатуру сосудов. Его центры расположены в боковых рогах грудопоясничного отдела спинного мозга. Ганглии находятся на телах позвонков (паравертебральные ганглии, формируют пограничный симпатический ствол) или недалеко от них (превертебральные ганглии: краниальный шейный, полулунный, каудальный брыжеечный).

Преганглионарные (доузловые) волокна короткие, постганглионарные (послеузловые) длинные и входят в состав черепных нервов, спинномозговых нервов или образуют специальные симпатические нервы.

Парасимпатический отдел иннервирует гладкую мускулатуру внутренних органов и желез. Его центры расположены в среднем (отсюда иннервируется сфинктер зрачка), продолговатом (отсюда иннервируются слезная и слюнные железы, а также органы и железы шеи, грудной и брюшной полостей) мозге и в крестцовом отделе спинного мозга (отсюда иннервируются органы и железы тазовой полости). Преганглионарные волокна длинные и большинство из них проходят в составе блуждающего нерва (n. vagus), постганглионарные волокна короткие. Парасимпатические ганглии расположены в стенке внутренних органов или вокруг органов (экстра- и интрамуральные ганглии).

Спинной мозг — medulla spinalis — лежит в позвоночном канале. В нем различают шейный, грудной, поясничный и крестцовый отделы. Два послед-

них из-за небольшой величины крестцового отдела объединяют в пояснично-крестцовый отдел. В области шейного и пояснично-крестцового отделов спинной мозг образует соответственно шейное и поясничное утолщения. Связано это с тем, что в области их расположения лежит большее количество нервных, главным образом

двигательных клеток, отростки которых образуют белое вещество и мощно развитые нервы для грудной и тазовой конечностей.

Краниальный конец шейного отдела спинного мозга без особых границ переходит в продолговатый мозг. Каудальный конец пояснично-крестцового отдела резко суживается, образуя мозговой конус, который в дальнейшем переходит в концевую нить, заканчивающуюся в области первых хвостовых позвонков. Это недоразвивающаяся у млекопитающих хвостовая часть спинного мозга.

От спинного мозга отходят перпендикулярно спинномозговые нервы, которые выходят через лежащие против них межпозвоночные отверстия. В задней части мозга нервы отходят от мозга под острым углом и, направляясь назад, выходят из позвоночного канала каудальнее места их отхождения от мозга. В результате мозговой конус и концевая нить сопровождаются на значительном протяжении отошедшими раньше от мозга, но не вышедшими еще из позвоночного канала нервами. Эти нервы образуют сзади мозгового конуса спинного мозга как бы кисточку, называемую конским хвостом.

На поперечном разрезе свежего спинного мозга видно, что он состоит из белого мозгового вещества по периферии, серого мозгового вещества в середине и центрального спинномозгового канала в центре серого вещества (рис).

Серое вещество мозга на поперечном разрезе имеет форму буквы Н или летящей бабочки. Часть серого вещества, соответствующая перекладине буквы Н, называется серой спайкой (6), в центре ее находится центральный спинномозговой канал (11), заполненный спинномозговой жидкостью. От концов серой спайки дорсально отходят правый и левый дорсальные столбы, или рога, серого вещества (5), а вентрально — правый и левый вентральные столбы, или рога, серого вещества (10). В грудном и поясничном отделах спинного мозга, кроме того, имеются правый и левый латеральные столбы, или рога, серого вещества (8), которые расположены между дорсальным и вентральным столбами своей стороны.

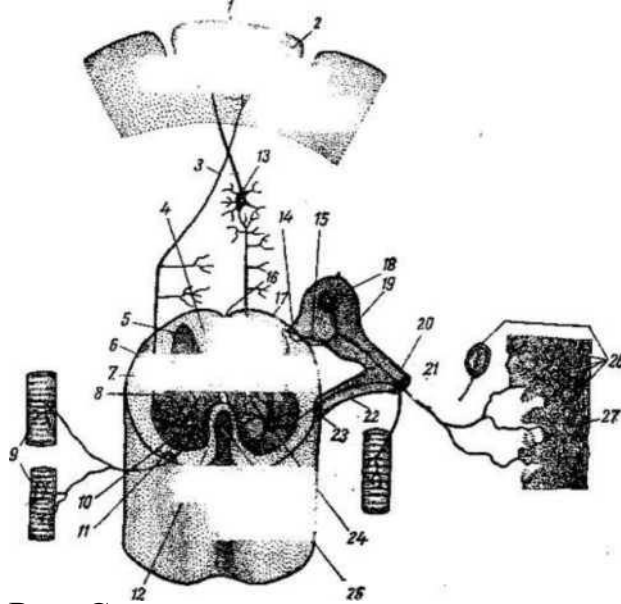


Рис. Схема поперечного разреза спинного мозга (схема рефлекторной дуги и распространения рефлекса):

- 1 — кора головного мозга;
- 2 — тело эффекторного нейрона;
- 3 — его нейрит;
- 4 — дорсальный канатик белого вещества;
- 5 — дорсальный столб (рог) серого вещества;
- 6 — серая спайка мозга;
- 7 —латеральный канатик белого вещества;
- 8 — латеральный столб (рог) серого вещества;
- 9 — эффекторные окончания в мышце;
- 10 — вентральный столб (рог) серого вещества;
- 11 — спинномозговой канал;
- 12 — вентральный канатик белого вещества;
- 13 — чувствительный нейрон;
- 14 - дорсальный корешок;
- 15 — эффекторный отросток;
- 16 — дорсальная срединная борозда;
- 17 — латеральная дорсальная борозда;
- 18— тело рецепторного нейрона;
- 19 — спинномозговой ганглий;
- 20 — смешанный нерв;
- 21— рецепторный отросток;
- 22 — вентральный корешок;
- 23 — латеральная вентральная борозда,
- 24 — вставочный нейрон;
- 25 — вентральная срединная щель;
- 26 — рецепторные окончания;
- 27 — кожа.

Белое мозговое вещество делится вентральной срединной щелью (25) и дорсальной срединной бороздой (16) на правую и левую половины. Каждая половина белого вещества, в свою очередь, рогами, или столбами, серого мозгового вещества делится на дорсальные (4), боковые (7) и вентральные канатики ($\frac{1}{2}$). Вентральные канатики не полностью отделены друг от друга срединной щелью. Остающаяся неразделенной часть канатиков называется вентральной белой спайкой. Между дорсальными канатиками снаружи обрисовывается дорсальная срединная борозда. Латерально от нее и от вентральной срединной щели имеются еще с каждой стороны по две латеральные бо-

розды (17, 23), которые отделяют боковые канатики (7) от дорсальных и вентральных канатиков (4, 12).

Головной мозг представляет собой один из самых важных органов, координирующих работу всего организма. Совместно со спинным мозгом входит в состав центральной нервной системы. При нарушении деятельности хотя бы одного из его структурных компонентов происходит последующее нарушение функционирования многих систем, органов и тканей организма, так как большинство центров головного мозга, несмотря на их разделение (которое выполняется более для удобства проведения клинической диагностики), являются полифункциональными, и работа центральной нервной системы, в том числе и головного мозга, проводится во взаимодействии всех ее структур.

Структурной единицей центральной нервной системы является нервная клетка - нейрон, во многом похожий на другие клетки тканей организма, но также и имеющий некоторые отличительные черты. Равно как и клетки других тканей, нейрон имеет оболочку, которая, однако, отличается значительной плотностью по сравнению с таковой у клеток других тканей. В цитоплазме нейрона имеются органеллы - митохондрии, отвечающие за синтез энергии, шероховатый (имеющий на своей поверхности рибосомы, в которых осуществляется синтез специфических для данной клетки белков) и гладкий ретикулум, система трубочек, выполняющих опорную функцию и поддерживающих определенную форму клетки. Также в нейроне имеются ядро и ядрышки. Отличие же нервной клетки от большинства других клеток организма заключается в невозможности осуществления процессов деления с целью размножения.

Совокупность всех нейронов головного мозга составляет серое вещество коры и подкорковых ядер (в его состав также частично входят и отростки нейронов). Каждый нейрон имеет два типа отростков - дендриты и аксон. По дендритам, имеющим ветвящийся вид и по этой причине получившим характерное название, импульсы подводятся к телу нейрона, в то время как по отростку, называемому аксоном (от греческого слова «ось»), длинному и неветвящемуся, нервные импульсы передаются от тела нейрона к телам других нейронов или на исполнительные ткани и органы.

Как между двумя дендритами или двумя аксонами, так и между дендритом и аксоном, а также между отростками и телами нейронов существуют так называемые синапсы - места передачи нервного возбуждения. Большинство синапсов характеризуются наличием химического механизма передачи возбуждения - при помощи веществ-медиаторов, к которым относятся гамма-аминомасляная кислота (ГАМК), глицин, ацетилхолин, норадреналин и некоторые другие.

При достижении возбуждением пресинаптической мембраны в клетке-источнике возбуждения, в ней под его действием вырабатывается большое количество химического вещества-медиатора, оказывающего либо тормозящее, либо возбуждающее действие. Медиатор проходит через межсинаптическую щель к постсинаптической мембране, проникая через которую, оказывает воздействие на ее проницаемость, благодаря чему возможна генера-

ция нового потенциала действия и дальнейшее распространение возбуждения уже по телу принимающей нервной клетки.

Помимо нейронов, в центральной нервной системе имеются клетки нейроглии, или глиальные клетки. Число их на некоторых участках нервной системы в десять раз превосходит число нейронов, хотя именно последние, как уже было сказано выше, являются структурной и функциональной единицей центральной нервной системы, равно как и периферической (их отростки). К глиальным клеткам относятся астроциты, олигодендроциты и некоторые другие типы клеток различных форм и размеров. Они, по данным последних исследований, выполняют несколько функций. Так, клетки нейроглии обеспечивают физическую защиту нейронов от различных внешних механических воздействий. Питание нервных клеток также осуществляется при помощи глиальных клеток, которые напрямую соприкасаются с сосудами, несущими кровь с содержащимися в ней питательными веществами, необходимыми для функционирования нейронов. Отмечен также тот факт, что клетки нейроглии способны к передвижению в сторону более активно функционирующих нейронов - для обеспечения их эффективной работы и более высокой потребности в питательных веществах.

Непосредственно головной мозг подразделяется на несколько отделов - концевой, промежуточный, средний (эти отделы относятся к большому мозгу), задний и продолговатый (относимые к ромбовидному мозгу), к каждому из которых относятся еще более мелкие структурные компоненты. Причем, необходимо отметить, что отнесение тех или иных элементов к определенному отделу головного мозга довольно условно и, кроме того, может различаться в зависимости от автора классификации анатомических образований.

К концевому - переднему - мозгу относятся плащ, включающий в себя полушария головного мозга, обонятельный мозг и полосатое тело, а также образуемые этими отделами боковые желудочки. Плащ, как и большинство других отделов головного мозга, формируется серым и белым веществом. Серое вещество представляет собой кору головного мозга, покрытую извилинами и бороздами, наиболее крупные из которых имеют собственные названия (базальная борозда, затылочно-височная борозда, сильвиева борозда, эктосильвиева борозда, надсильвиева борозда и многие другие).

Под корой расположено белое мозговое вещество, представляющее собой проводящие пути коры больших полушарий, связывающие между собой как отдельные центры одного полушария, так и центры правого и левого полушарий между собой и с отделами ствола мозга и спинным мозгом. Те волокна, которые связывают между собой два полушария, формируют мозолистое тело, расположенное в щели между полушариями и состоящее из колена и валика мозолистого тела.

Подкорковые ядра, также как и кора больших полушарий, сформированы серым веществом. Они выполняют функцию посредника в проведении нервных импульсов, изначально поступающих именно в подкорку и только затем - в кору больших полушарий. К подкорковым ядрам относится обонятельный мозг, состоящий, в свою очередь, из обонятельных луковиц, трактов, извилин, грушевидной доли, гиппокампа (аммоновых рогов) и свода. Грушевидная доля выполняет функции вторичного обонятельного центра, а гиппокамп является как обонятельным, так и вкусовым центром.

В состав промежуточного мозга входят эпифиз, таламус и гипоталамус, образующие стенки третьего желудочка головного мозга. Эпифиз выполняет наравне с грушевидной долей и аммоновыми рогами функцию обонятельного центра, а также служит местом расположения эпифиза - эндокринной железы, в которой осуществляется синтез биологически активных веществ, в том числе - мелатонина, гистамина и других.

Таламус является одним из центров болевой чувствительности и регулирования тонуса мышц, через который информация в виде возбуждения передается по центральным проводящим путям к нейронам коры головного мозга. Он формируется большим количеством ядер (несколько десятков), подразделяющихся на специфические и неспецифические. Специфические ядра выполняют функции проведения кинетических и тактильных (как от внешних, так и от внутренних рецепторов) импульсов, зрительных и слуховых сигналов. Неспецифические ядра передают возбуждение в различные подкорковые центры, откуда последнее распространяется по направлению к коре больших полушарий. Гипоталамус анатомически находится под таламусом и выполняет функцию центра регуляции работы вегетативной нервной системы. Он, также как и таламус, состоит из ядер, размеры которых, однако, намного меньше, чем у последнего.

Ядра гипоталамуса расположены группами, объединенными в преоптическую, среднюю, наружную и заднюю. В этих группах ядер расположены центры голода, насыщения и жажды (регуляция водно-солевого обмена в тесном взаимодействии с гипофизом, расположенным вблизи от гипоталамуса), распознающие определенные физиологические состояния благодаря анализу состава притекающей к ним по кровеносным сосудам крови и вызывающие, соответственно результатам этого анализа, различные ощущения у животного, наличие которых направлено на удовлетворение потребностей организма с целью восстановления нормального состава крови. Также в гипоталамусе имеется центр терморегуляции, перераспределение которого ответственно за повышение температуры тела, центр сна и бодрствования, центр, влияющий на половое созревание.

Средний мозг, расположенный позади промежуточного, формируется четверохолмием и ножками мозга, каждая из которых, в свою очередь, состоит из покрышки, основания и расположенной между ними черной субстанции.

Четверохолмие же имеет четыре бугра - два передних и два задних. Передние бугры являются центрами, обеспечивающими возникновение рефлексов в ответ на воздействие световых раздражителей, в том числе - зрачкового рефлекса, движения глаз и поворота головы, сведения зрительных осей. Задние же бугры четверохолмия являются слуховыми центрами, работа которых обуславливает и возникновение некоторых вегетативных рефлексов.

В покрышках ножек среднего мозга расположены красные ядра, ядра блоковых и глазодвигательных нервов. Красное ядро образовано серым веществом. Оно принимает участие в регуляции мышечного тонуса посредством тесных связей между ним и мозжечком, а также спинным мозгом. Черная субстанция, расположенная в ножках среднего мозга, несет функцию координирования жевательных и глотательных актов и, также как и красные ядра, влияет на мышечный тонус и мышечную координацию.

Ствол мозга, помимо среднего мозга и других анатомических образований, содержит в своем составе так называемую ретикулярную формацию - комплекс клеток разных форм и размеров, соединенных между собой и с другими структурами нервными волокнами, образующими густую сеть, в связи с чем ретикулярная, или сетчатая, формация и получила свое название. Расположение ретикулярной формации особое - частично она находится в среднем мозге, частично - в заднем, а каудальной своей частью - в продолговатом, переходящем в спинной мозг без видимых границ.

Функции ретикулярной формации заключаются в проведении импульсов от одних структур нервной системы к другим, влиянии на работу многих систем органов и тканей, в том числе - на сердечно-сосудистую систему, железы внутренней секреции, пищеварительную и выделительную системы. Через ретикулярную формацию идут и восходящие импульсы - по направлению к коре головного мозга. С ее помощью производятся многочисленные эмоциональные реакции животного, причем на их проявление оказывает влияние как кора больших полушарий под действием ретикулярной формации, так и напротив - ретикулярная формация под влиянием коры полушарий большого мозга.

Еще одним важнейшим анатомическим образованием мозга является мозжечок, расположенный в заднем мозге рядом с мозговым (варолиевым) мостом и продолговатым мозгом. Структурно мозжечок подразделяется на правое и левое полушария, правую и левую доли, а также червячок, расположенный посередине этих образований. Кора полушарий мозжечка образована серым веществом, а внутри них находится белое вещество - проводящие пути мозжечка, представленные нервными волокнами. Также мозжечок имеет ножки, сформированные, аналогично белому веществу ядер полушарий мозжечка, нервными волокнами, собранными в пучки, отходящие от мозжечка к другим мозговым структурам.

Через нижние ножки волокна проходят к продолговатому мозгу, через средние - от коры полушарий большого мозга (причем, большинство этих волокон являются нисходящими, несущими импульсы от коры к мозжечку), через верхние - пучки волокон от четверохолмия, являющегося компонентом среднего мозга. Также от мозжечка идут пучки волокон к красным ядрам, расположенным в покрышках ножек среднего мозга, промежуточному мозгу, а именно - таламусу и гипоталамусу, являющимся его составными частями, ядрам, образованным серым веществом и находящимся под корой полушарий большого мозга. Функции

мозжечка заключаются в координировании произвольных и непроизвольных движений, и его поражение, ввиду этого, вызывает сильнейшее расстройство координации, снижение чувствительности, мышечного тонуса вследствие нарушения нормального воспроизведения статокINETических и статических рефлексов.

Мозговой (варолиев) мост относится к одному из структурных образований заднего мозга и лежит на краниальной (головной) границе продолговатого мозга. Также, как и другие части мозга мост образован серым и белым веществом. Первое из них формируется ядрами моста, ретикулярной формации и черепно-мозговых нервов, второе - пучками нервных волокон. К варолиевому мосту подводятся афферентные (чувствительные) нервы от различных экстерорецепторов, расположенных в ротовой полости, глазах, коже и мышечной ткани лицевой части головы. Двигательные нервы от мозгового моста направляются к лицевой мускулатуре.

Продолговатый мозг расположен в самой задней части головного мозга и граничит со спинным мозгом, причем четкой фактической границы между ними не имеется, теоретически же она проходит по краниальному (переднему) краю атланта - первого шейного позвонка. К продолговатому мозгу подходят чувствительные нервы, имеющие рецепторы на коже головы, в органах пищеварительной и сердечно-сосудистой систем, слуховом анализаторе, дыхательной системе и т.д. От продолговатого мозга выходят нервы также ко многим из этих органов, в том числе, относящимся к пищеварительной, дыхательной системам, кожному покрову. Огромную роль играет продолговатый мозг в регуляции мышечного тонуса, обеспечивая напряжение и расслабление мышц в зависимости от поступающих к нему через чувствительные нервы сигналов.

В целом, как уже было сказано выше, все структурные элементы головного мозга функционируют в тесном взаимодействии, благодаря чему возможно слаженное и скоординированное протекание всех процессов жизнедеятельности организма.

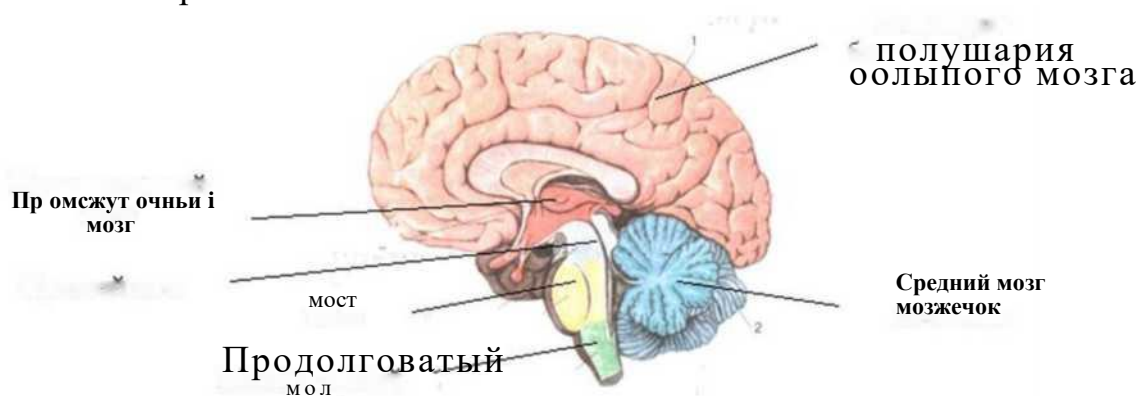


Рис. Отделы головного мозга

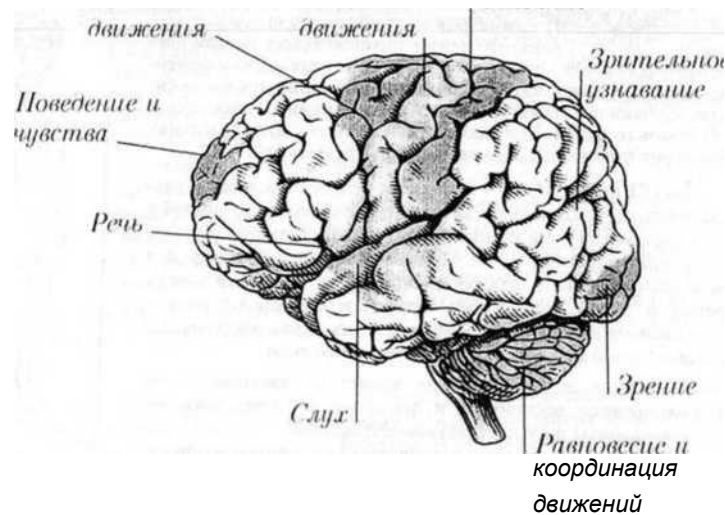


Рис. Функции отделов головного мозга

Задание: изучить материал теоретического обзора, проанализировать материал, сделать краткий конспект, зарисовать строение спинного и головного мозга, функции отделов головного мозга, оформить вывод.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение материала теоретического обзора
2. Выполнение задания
3. Оформление вывода
4. Ответ на контрольные вопросы

Содержание отчета:

В результате выполнения работы в рабочей тетради должно быть выполнено задание и оформлен вывод

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию «нервные центры» и назовите их свойства?
2. Охарактеризуйте высшую нервную деятельность?
3. Охарактеризуйте периферическую нервную систему?
4. Охарактеризуйте вегетативную нервную систему?
5. Охарактеризуйте работу спинного мозга?
6. Охарактеризуйте работу головного мозга?

Практическая работа №8

ТЕМА: Характеристика желёз внутренней и смешанной секреции

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить железы внутренней и смешанной секреции

Теоретический обзор:

Частная характеристика желез внутренней и смешанной секреции

Гипоталамус. Это структурное образование ЦНС. Состоит из нейронов, часть которых обладает инкреторной функцией. Одни нейроны образуют гормоны - стимуляторы - их семь: кортиколиберин, соматолиберин, тиреолиберин, фоллилиберин, люлиберин, пролактолиберин, меланолиберин и гормоны-ингибиторы - их три: соматостатин, пролактостатин и меланостатин. Либерины и статины с кровью поступают в гипофиз и оказывают действие, обеспечивающее образование соответствующих гормонов гипофиза. Гипоталамические нейроны, секретирующие либерины и статины, иннервируются лимбической системой, средним мозгом, нейронами самого гипоталамуса.

Другие нейроны гипоталамуса образуют антидиуретический гормон и окситоцин. Образовавшиеся гормоны по аксонам нейронов стекают в заднюю долю гипофиза и там накапливаются, по мере надобности поступая в кровоток. Благодаря либеринам и статинам гипоталамус обеспечивает связь центральной нервной системы с гормональной системой организма.

Гипофиз. Находится у основания головного мозга. Имеет сложное строение. В нем различают аденогипофиз и нейрогипофиз, в которых вырабатываются гормоны.

Передняя часть гипофиза - аденогипофиз. Железистые клетки ее продуцируют шесть гормонов: соматотропный гормон, лактоотропный гормон, фолликулостимулирующий гормон, лютеинизирующий гормон, тиреотропный гормон, адренотропный гормон.

Гормон роста. СТГ обладает видовой специфичностью и широким спектром действия в организме. Он с кровью разносится по всему организму и регулирует его рост: повышает синтез белка и тем самым увеличивает мышечную массу, способствует росту скелета и костей в длину, увеличивает размеры тела. Образование гормона стимулирует снижение в крови концентрации глюкозы и жирных кислот, повышение концентрации аминокислот.

Соматотропный гормон вызывает разнообразные метаболические эффекты: повышение концентрации глюкозы в плазме крови, жирных кислот, отложение гликогена в мышцах, стимулирует секрецию молока и пролиферацию лимфоидной ткани.

Повышенное образование гормона ведет к ускорению роста. Если это происходит в молодом возрасте, то животное и человек растут очень быстро, но пропорции тела остаются нормальными. Если же повышенное образование и выделение гормона происходит у

взрослого человека, то это приводит к росту тех тканей, которые еще не прекратили рост. Такое заболевание называется акромегалия.

Недостаточное образование гормона ведет к задержке роста. Если оно отмечается с самого рождения, то животное растет очень медленно, хотя пропорции тела остаются нормальными.

Пролактин. По структуре, свойствам и физиологическому действию схож с соматотропным гормоном, но он избирательно действует на молочные железы.

ЛТГ, поступая в кровь, стимулирует развитие молочных желез, синтез компонентов молока у л актирующих самок и др.

Адренокортикотропный гормон. Поступая в кровь, оказывает специфическое влияние на пучковую и сетчатую зоны коры надпочечников: увеличивает размеры надпочечников, стимулирует образование в них гормонов глюкокортикоидов, андрогенов, эстрогенов и гестагенов.

Тиреотропный гормон. Гормон, поступая в кровь, оказывает специфическое действие на щитовидную железу: увеличивает ее размеры, стимулирует синтез гормонов.

Фолликулостимулирующий гормон. Фолликулостимулирующий гормон, поступая в кровь, оказывает специфическое действие на яичники или семенники - стимулирует рост и развитие фолликулов в яичниках, рост и развитие клеток Сертоли и сперматогенного эпителия в семенниках.

Лютеинизирующий гормон. Поступая в кровь, оказывает специфическое действие на яичники или семенники - стимулирует развитие интерстициальной ткани яичников и семенников, обеспечивает у самок дозревание фолликулов в яичниках, овуляцию и образование желтого тела, стимулирует образование в яичниках и семенниках половых гормонов.

Липотропин. Обладает мощным жиромобилизующим действием. Промежуточная часть гипофиза. Железистые клетки ее вырабатывают меланоцитостимулирующий гормон.

Меланоцитостимулирующий гормон. Стимулирует биосинтез пигмента меланина в пигментных клетках кожи, волос. Распределение пигмента приводит к потемнению кожи и волос. Гормон участвует в темновой адаптации, повышает остроту зрения.

Задняя доля гипофиза - нейрогипофиз. В ней депонируются гормоны, вырабатываемые в гипоталамусе. Этих гормонов два: окситоцин и антидиуретический гормон.

Окситоцин. Гормон поступает в кровь рефлекторно при доении, раздражении рецепторов соска и молочной железы и оказывает влияние на гладкую мускулатуру альвеол молочной железы. Он вызывает сокращение альвеол, и молоко перемещается из альвеол в цистерну молочной железы, т.е. происходит молокоотдача.

Окситоцин в больших количествах выделяется в кровь при родах и вызывает сокращение матки, способствуя выходу плода.

Антидиуретический гормон. Поступает в кровь и оказывает специфическое влияние на извитые каналы нефронов почек, обеспечивает увеличение реабсорбции воды из дистальных сегментов канальцев в кровь, вызывая уменьшение мочеотделения.

Эпифиз. Представляет собой образование центральной нервной системы и находится в промежуточном мозге. Клетки эпифиза образуют гормоны серотонин, мелатонин, адреногломерулотропин и др. В целом эпифиз участвует в осуществлении циркадных ритмов, биологических часов, трансформацию нервных импульсов от зрительных рецепторов в инкреторный процесс.

Серотонин синтезируется днем; ночью он превращается в мелатонин.

Мелатонин - антагонист меланоцитостимулирующего гормона, снижает число секреторных гранул в пинеалоцитах. Он принимает участие в регуляции развития и деятельности половой системы, предотвращая преждевременное ее развитие.

Адреногло-мерулотропин стимулирует образование в клубочковой зоне коры надпочечников гормона альдостерона. Новейшие исследования показывают, что функционально активными гормонами эпифиза являются пептиды.

Зобная железа. Проявляет деятельность до полового созревания организма, после завершения которого происходит физиологическая инволюция его. Зобная железа инкретирует гормоны тимозин, тимин, Т-активин; является центральным органом системы иммуногенеза, ответственным за формирование иммунитета.

Гормоны тимуса стимулируют образование лимфоцитов и продукцию Т- лимфоцитов.

Надпочечники. Это парные железы, расположенные впереди почек. В них различают корковый слой и мозговое вещество, которые представляют собой самостоятельные железы внутренней секреции и вырабатывают собственные гормоны.

Корковый слой. Вырабатывает три вида гормонов: минералокортикоиды, глюкокортикоиды и половые гормоны. Все гормоны имеют важное значение в регуляции процессов обмена веществ.

Минералокортикоиды участвуют в регуляции обмена минеральных веществ и воды, повышают интенсивность всасывания натрия в канальцах почек и в кишечнике.

Глюкокортикоиды участвуют в регуляции преимущественно обмена углеводов, повышая уровень глюкозы в крови, стимулируют распад белков, особенно в мышцах, и превращение аминокислот в глюкозу, распад жира.

Группа половых гормонов стимулируют рост и развитие мужских и женских половых органов, рост организма во время полового созревания, развитие вторичных половых признаков.

Гормоны коры надпочечников обеспечивают повышение сопротивляемости организма к действию неблагоприятных факторов, повышают обеспечение тканей источниками энергии, предотвращают чрезмерную интенсивность окислительных процессов, подавляют воспалительные процессы.

Мозговое вещество. Железа расположена внутри надпочечников и окружена корковым слоем. Синтезирует и выделяет гормоны катехоламины - адреналин, норадреналин, дофамин.

Дофамин и норадреналин являются предшественниками синтеза адреналина, поэтому их действие в основном подобно адреналину.

Катехоламины участвуют в регуляции всех видов обмена веществ: усиливают распад гликогена в тканях, до глюкозы и повышают концентрацию глюкозы в крови, усиливают распад жира в жировой ткани и окисление глюкозы и жирных кислот, обеспечивают распад белка при недостатке углеводов, повышают перенос электролитов через мембраны клеток и др.

Катехоламины оказывают влияние на деятельность ряда органов: стимулируют работу сердца, повышают давление крови в сосудах, расширяют зрачок, тормозят работу пищеварительного тракта, повышают возбудимость и уменьшают утомляемость скелетных мышц, повышают устойчивость организма к вредным воздействиям.

Щитовидная железа. Расположена по обе стороны черпаловидного хряща гортани. Она состоит из железистых фолликулов и окружающей парафолликулярной ткани. Фолликулы синтезируют специфические гормоны тироксин и трийодтиронин из аминокислоты тирозин и неорганического йода. Парафолликулярная ткань синтезирует нейодированный гормон тиреокальцитонин.

Тироксин, трийодтиронин. Поступая в кровь, оказывают влияние на все клетки организма, участвуют в регуляции всех видов обмена веществ, процессов роста и дифференцировки тканей, органов. Они увеличивают интенсивность окислительных процессов, стимулируют рост организма, развитие и функцию половой системы, синтез гликогена в печени и жира молока, выведение воды. Они участвуют в регуляции развития нервной системы и ее возбудимости, обеспечивают нормальную функцию кожи.

При гипофункции фолликулов железы, недостатке ее гормонов в период роста у животных задерживается рост, у взрослых развивается микседема, понижается обмен веществ и возбудимость нервной системы.

При гиперфункции щитовидной железы повышаются окислительные процессы, возбудимость нервной системы, отмечается истощение.

Тиреокальцитонин. Поступая в кровь, влияет на обмен кальция и фосфора в организме. Гормон активирует остеобласты, т.е. участвует в формировании кости, обеспечивая отложение в костной ткани кальция, снижает содержание кальция в крови.

Паращитовидные железы. Располагаются на задней поверхности боковых долей щитовидной железы или погружены в ее ткань. Железы синтезируют паратгормон.

Паратгормон. Поступает с кровью к костям, почкам и кишечнику. Вместе с тиреокальцитонином обеспечивает постоянство содержания кальция в крови - повышает концентрацию, увеличивает активность остеокластов и таким образом вызывает разрушение костной ткани, усиливает всасывание кальция в кишечнике и в почках.

Островковый аппарат поджелудочной железы. Поджелудочная железа расположена в S-образном изгибе двенадцатиперстной кишки. Островковый аппарат ее состоит из бета-, альфа - и дельта-клеток. Бета-клетки продуцируют гормон инсулин, альфа-клетки - гормон глюкагон и дельта-клетки - соматостатин.

Инсулин. Оказывает влияние на все виды обмена веществ в органах и тканях, прежде всего на обмен углеводов. Снижает содержание глюкозы в крови, повышая транспорт ее в клетки, где способствует превращению глюкозы в гликоген. Гликоген - это животный крахмал, который откладывается в печени и мышцах про запас. Инсулин способствует синтезу белка и жира.

Инсулин - это единственный гормон в организме, который снижает содержание сахара в крови. Поэтому при заболевании поджелудочной железы, когда нарушается его образование, развивается сахарный диабет - повышается уровень глюкозы в крови, нарушается обмен веществ, сахар появляется в моче.

Глюкагон. Оказывает влияние, противоположное инсулину, т.е. способствует превращению гликогена в глюкозу. При действии глюкагона повышается содержание глюкозы в крови. Глюкагон действует только на процессы распада гликогена в печени и не оказывает подобного влияния в мышечной ткани.

Соматостатин. Инкретируется дельта-клетками островкового аппарата, действует угнетающе на бета - и альфа-клетки инсулярного аппарата. Подавляет образование соматотропного гормона, ряда пищеварительных ферментов, сократительную деятельность желудка, кишечника, желчного пузыря.

Половые железы: яичники, желтое тело, плацента, семенники. Яичники - женские половые железы. Место образования гормонов в яичниках - фолликул. В фолликулах образуются эстрогены и в небольших количествах андрогены и гестагены. Значительное количе-

ство половых гормонов продуцируется после наступления половой зрелости.

Эстрогены - эстрадиол, эстриол и эстрон. Поступая в кровь, обуславливают рост и развитие женских половых органов, а также вторичных половых признаков - молочных желез, особого телосложения. С момента наступления половой зрелости они стимулируют развитие фолликулов, созревание яйцеклеток, половой доминанты, структурно-физиологические изменения в половых органах, связанные с половыми циклами у самки.

Эстрогены участвуют в регуляции обмена веществ, усиливают синтез белков и образование мышечной ткани, повышают сопротивляемость организма к вредным воздействиям.

Желтое тело образуется после овуляции, на месте лопнувшего фолликула. Железа продуцирует гормоны прогестерон и релаксин.

Прогестерон. Поступая в кровь, оказывает влияние на матку и молочные железы: понижает чувствительность матки к окситоцину, стимулирует развитие плаценты и альвеол в молочных железах, поэтому его называют "гормоном беременности".

Релаксин. Поступая в кровь, обеспечивает релаксацию лонного сочленения, расслабление связок тазовых костей, необходимых для нормального течения родов.

Плацента - временная железа внутренней секреции; функционирует в период беременности. Плацента продуцирует целую группу половых гормонов, среди которых прогестерон, эстрогены, релаксин, регулирующих процессы, происходящие в организме матери и плода.

Семенники - мужские половые железы. Гормоны образуются интерстициальной тканью, клетками Лейдига. Семенники образуют гормоны андрогены, в меньших количествах эстрогены.

Андрогены - тестостерон, андростендион, андростерон и др. поступают в кровь и разносятся по всему организму. Они стимулируют рост и развитие мужских половых органов, вторичных половых признаков, а с наступлением половой зрелости - спермиогенез. Андрогены стимулируют синтез белка, развитие мышечной ткани, сердца, костной ткани, скелета, повышают сопротивляемость организма неблагоприятным воздействиям, а также работоспособность.

Диффузная эндокринная система. Тканевые гормоны. В тканях органов организма имеются эндокринные клетки, которые разнообразны по типам. Всю совокупность таких эндокринных клеток называют "диффузная эндокринная система". Такие клетки обнаружены в органах желудочно-кишечного тракта, поджелудочной железе, почках, подчелюстных и околоушных слюнных железах, легких, коже, нервной системе, в симпатических ганглиях и др. Количество инкреторных клеток в гастроэнтеропанкреатической эндокринной системе выше чем во всех известных железах внутренней секреции. Каждый

тип клеток диффузной эндокринной системы продуцирует специфические гормоны, возбуждаясь через местные механизмы и с участием нервной системы. Гормоны или поступают в кровь, приносятся к клеткам-мишеням, или выделяются в межклеточное пространство, не попадая в кровеносное русло, и действуют на рядом находящуюся клетку-мишень, оказывая регуляторное влияние.

Желудок. В нем образуются: гастрин - стимулирует секрецию соляной кислоты и пепсина желудочными железами, моторику желудка, двенадцатиперстной кишки и др.; гастрон - угнетает образование соляной кислоты желудочного сока; серотонин - стимулирует секрецию ферментов желудочного сока, слизи, моторику желудка и кишечника.

Кишечник. В нем синтезируются: секретин - стимулирует образование жидкой части поджелудочного и кишечного соков, желчи, пепсина желудочного сока, тормозит моторику желудка и кишечника и др.; холицистокинин-панкреозимин - стимулирует образование ферментов поджелудочного сока, сокращение желчного пузыря и др.; энтерогастрин и энтерогастрон - первый стимулирует, а второй тормозит секрецию желудочного сока; дуокринин, энтерокринин - стимулируют деятельность кишечных желез; субстанция Р - стимулирует моторику кишечника; вимикинин - стимулирует движение ворсинок слизистой оболочки тонкого кишечника и др.

Поджелудочная железа. В ней клетки APUD-системы образуют: липокаин - стимулирует образование фосфатидов и окисление жирных кислот в печени, предотвращает жировое перерождение печени; ваготонин - повышает тонус и активность парасимпатической иннервации; панкреатический полипептид - стимулирует секрецию поджелудочного сока; центропнеин - возбуждает дыхательный центр, расширяет просвет бронхов.

Почки. В них синтезируются: ренин - превращает гликопротеид ангиотензиноген в ангиотензин-І, который преимущественно в легких под действием пептидазы переходит в ангиотензин-ІІ, вызывающий сужение сосудов и повышение давления; медуллин - оказывает сосудорасширяющее действие; эритропоэтину лейкоцитопоэтин, тромбоцитопоэтин - стимулируют соответственно образование эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.

Околоушная железа. В ней синтезируется паротин - стимулирует развитие хрящевой и костной ткани, дентина зубов.

Нервная ткань, тромбоциты. В них образуется и депонируется серотонин.

Почти во всех органах и тканях организма образуются простагландины. Они оказывают разнообразное действие на обмен веществ, инсулиноподобное влияние, стимулируют синтез гормонов - СТГ,

АДГ, ТТГ, АКТГ, стероидов, способствуют освобождению окситоцина, пролактина, ЛГ, стимулируют созревание фолликулов и овуляцию, участвуют в регуляции родов, вызывая сильное сокращение гладких мышц.

Физиологические основы применения гормонов в животноводстве и ветеринарии

Гормоны — продукты секреции эндокринных желез, выделяющиеся прямо в кровотоки и обладающие высокой физиологической активностью. Главные эндокринные железы млекопитающих - гипофиз, щитовидная и паращитовидные железы, кора надпочечников, мозговое вещество надпочечников, островковая ткань поджелудочной железы, половые железы (семенники и яичники), плацента и гормон-продуцирующие участки желудочно-кишечного тракта. В организме синтезируются и некоторые соединения гормоноподобного действия.

Гормоны, попав в кровоток, должны поступать к соответствующим органам-мишеням. Транспорт высокомолекулярных (белковых) гормонов изучен мало из-за отсутствия точных данных о молекулярной массе и химической структуре многих из них. Гормоны со сравнительно небольшой молекулярной массой, такие, как тиреоидные и стероидные, быстро связываются с белками плазмы, так что содержание в крови гормонов в связанной форме выше, чем в свободной; эти две формы находятся в динамическом равновесии. Именно свободные гормоны проявляют биологическую активность, и в ряде случаев было четко показано, что они экстрагируются из крови органами-мишенями. Значение белкового связывания гормонов в крови не совсем ясно. Предполагают, что такое связывание облегчает транспорт гормона либо защищает гормон от потери активности. Используются в ветеринарии и животноводстве для стимуляции роста животных, улучшения усвояемости кормов, многоплодия, регламентации сроков беременности, ускорения полового созревания и т.д. Ряд ГП обладает выраженной анаболической активностью, применяется в этой связи для откорма скота и птицы: полипептидные и белковые гормоны (инсулин, соматотропин и др.); производные аминокислот — тиреоидные, стероидные гормоны, их производные и аналоги. Естественным следствием применения ГП в животноводстве явилась проблема загрязнения ими продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Применение гормональных препаратов и других биокатализаторов требует проведения тщательных гигиенических исследований по их токсикологии, накоплению в клетках и тканях организма.

Гормональные препараты — сильные фармакологические агенты специфического действия. Для восстановления физиологических показателей организма обычно требуются небольшие дозы препаратов, не оказывающие существенного побочного действия. Но эффективность их может быть высокой только при условии, если вскрыты причины патологии. При этом следует учитывать, что дефицит гормона в организме может иметь самую различную основу, и ее необходимо всегда устанавливать.

Применение Янтарной кислоты в животноводстве и птицеводстве

Особенно эффективно использование ЯК в начальный период жизни цыплят, поросят и других домашних животных. При этом суточная доза ЯК принимается из расчета 0.03 г на 1 кг живой массы. ЯК подмешивается в корм или разводится в питье в течение 2-3 недель. ЯК весьма эффективна и для взрослых животных и птиц в период перед и после появления потомства. Доза - 0.03 г на 1 кг живой массы в день на неделю до и на полторы недели после появления потомства. В промышленных масштабах

Янтарная кислота используется в соответствии со специально отработанными технологиями. Она резко снижает заболеваемость сельскохозяйственных животных и позволяет получать в большем количестве экологически чистые молоко, мясо и яйца. В значительной мере это обусловлено уменьшением или отсутствием необходимости регулярного применения в хозяйствах антибиотиков и других лекарственных препаратов. Кроме этого снижается количество фуража необходимого для откорма.

Антибиотики

Если гормоны применяют только за пределами Европы (по крайней мере если говорить о легальном применении), то антибиотики используют повсеместно. И не только для борьбы с бактериями. До недавнего времени в Европе широко использовали также антибиотики, обладающие способностью стимулировать рост животных. Однако с 1997 года их начали выводить из употребления, и сейчас их применение в Европе запрещено. Однако

по-прежнему применяются терапевтические антибиотики - тетрациклины, макролиды и другие. Использовать их приходится постоянно и в больших дозах, потому что иначе из-за высокой концентрации животных создается риск стремительного распространения опасных болезней. Антибиотики, попадающие в окружающую среду с навозом и другими отходами, создают условия для появления супер-бактерий, то есть бактерий-мутантов, обладающих исключительной устойчивостью ко всем антибиотикам. Сейчас уже выявлены антибиотико-устойчивые линии кишечной палочки, которые вызывают тяжелые, часто летальные заболевания у людей.

Также существует постоянная опасность, что на фоне ослабленного иммунитета, вызванного стрессовыми условиями содержания и постоянным приемом антибиотиков, возникнут благоприятные условия для эпидемий вирусных заболеваний, таких как ящур. Две крупные вспышки ящура случились не так давно в Англии - в 2001 и 2007 годах, вскоре после того, как Европа была объявлена зоной свободной от ящура и фермерам разрешили прекратить вакцинацию от этого заболевания.

Пестициды

Необходимо упомянуть о пестицидах - веществах, применяющихся для борьбы с вредителями сельского хозяйства и паразитами животных. При промышленном мясном производстве создаются все условия их накопления в мясе. Прежде всего, ими обильно посыпают животных, потому что только так можно справиться с паразитами, которые, подобно бактериям и вирусам, предпочитают животных с ослабленной иммунной системой, живущих в грязи и тесноте. Кроме этого, животных, содержащихся на фермах-фабриках, не пасут на экологиче-

ски- чистой травке, а кормят зерном, причем часто выращенном на полях, окружающих ферму-фабрику. Это зерно тоже опыляют пестицидами, а кроме того, пестициды, также как и антибиотики и гормоны, попадают в почву вместе с навозом и сточными водами, откуда они снова идут в кормовое зерно. Сейчас установлено, что многие синтетические пестициды являются канцерогенами, вызывают врожденные пороки развития плода, нервные и кожные заболевания.

Задание: изучить материал; сделать конспект, в котором отразить основные аспекты физиологии применения гормонов в животноводстве и ветеринарии; заполнить таблицу; написать вывод; ответить на контрольные вопросы.

Железа	Строение	Название гормона	Функция

Порядок выполнения работы:

1. Изучение материала теоретического обзора
2. Выполнение задания
3. Оформление вывода
4. Ответ на контрольные вопросы

Содержание отчета:

В результате выполнения работы в рабочей тетради должно быть выполнено задание и оформлен вывод

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию «гормоны» и расскажите принцип их действия?
2. Дайте определение понятию «гормональные препараты» и расскажите принцип их действия?
3. Чем обусловлено применение янтарной кислоты в животноводстве и птицеводстве?
4. Расскажите об антибиотиках?
5. Расскажите о пестицидах?