Внутреннее строение млекопитающих

*Оборудование:*фотографии собаки, гепарда, тигра (с высунутым языком); одного-двух усатых китов (синий кит, южный кит); таблица «Внутреннее строение млекопитающего»; схема строения легких млекопитающего с выделенными цветом альвеолами и обозначенной диафрагмой.

ХОД УРОКА

После организационного момента и письменного тест-опроса по материалу, изученному ранее, переходим к изучению нового материала.

*Актуализация знаний, фронтальная эвристическая беседа*. Итак, мы с вами многое уже знаем о млекопитающих – их общую характеристику, особенности внешнего строения, скелета, мускулатуры. Цель сегодняшнего урока – выяснить, каковы особенности внутреннего строения млекопитающих.

**Вопрос.** Что из того, что нам уже известно, позволит сделать предположения об особенностях систем органов? Какие данные могут служить подсказкой?

(*Млекопитающие – высокоорганизованные животные; они теплокровны. Теплокровность и строение систем внутренних органов взаимосвязаны*.)

*Примечание.* Разумеется, приводимые ответы являются примерными – их правильность, четкость и полнота зависят от уровня подготовки класса. В случае затруднений учитель может задать «наводящие» вопросы.

Да, теплокровность – основной показатель высокого уровня обмена веществ животного. С работой каких конкретно систем органов связан уровень обмена веществ и поддержание теплокровности?

(*С работой кровеносной, дыхательной и пищеварительной систем, т.к. они обеспечивают поступление к органам и тканям питательных веществ и кислорода.*)

Пищеварительная система «отвечает» за поступление в организм питательных веществ и энергии в виде химических связей. Эта энергия используется при мышечной работе и при образовании веществ самого организма (например, из аминокислот строятся белки), «своих» для каждого вида. Часть энергии выделяется в виде тепла, что обеспечивает повышение температуры тела.   
Дыхательная система обеспечивает поступление в организм кислорода, который расходуется в клетках при распаде сложных веществ до простых. Именно в таких реакциях выделяется большая часть энергии.  
Кровеносная система доставляет питательные вещества от органов пищеварения и кислород от легких к органам и тканям всего организма.

(В некоторых классах дети сами могут рассказать об этом при ответе на вопрос «Почему именно эти системы органов отвечают за теплокровность?»)

**Вопрос.** Раз млекопитающие теплокровны, какими должны быть у них эти системы органов?

(*Совершенными, а также развитыми, дифференцированными – разделенными на специализированные отделы и т.д. Возможны разные варианты ответов*.)

**Вопрос.** Что означают слова «совершенный», «высокоразвитый» применительно к каждой системе органов? Начнем с пищеварительной системы.

(*Пищеварительная система должна обеспечивать возможность поступления большого количества пищи и наиболее полного ее усвоения. Следовательно, она должна быть хорошо дифференцированной – на одном участке пища должна измельчаться, на других – разные вещества должны перевариваться; для хорошего усвоения переваренных веществ нужен достаточно длинный кишечник, хорошо развитые пищеварительные железы.*)

**Вопрос.** А можем мы предположить, какие отделы присутствуют в пищеварительной системе млекопитающих, какова их последовательность? Может ли нам помочь информация о том, что млекопитающие – класс типа Хордовые?

(*У млекопитающих, как у большинства хордовых, должны иметься рот, глотка, пищевод, желудок, кишечник и пищеварительные железы, в том числе поджелудочная железа*.)

**Вопрос.** А какой должна быть дыхательная система, чтобы обеспечивать поступление достаточного для теплокровности количества кислорода?

(*Легкие должны иметь большую поверхность, чтобы площадь соприкосновения воздуха с капиллярами была большой.*)

**Вопрос.** Сравнивая млекопитающих с такими же высокоразвитыми животными (например, с птицами), можем ли мы предположить уже сейчас, не заглядывая в учебник, из каких отделов состоит их дыхательная система?

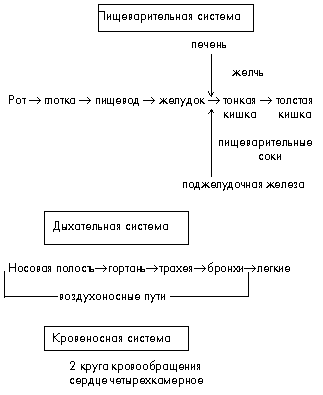
(*Обязательно должны быть воздухоносные пути, в которых воздух согревается или охлаждается (в зависимости от условий), где задерживается пыль. Скорее всего, это носовая полость, гортань, трахея и бронхи, и место, где происходит газообмен, – легкие*.)

**Вопрос.** А какой тип кровеносной системы обеспечивает высокий уровень обмена веществ? По какому классу животных мы можем об этом судить?

(*Птицы – теплокровные животные. К тканям и органам у них поступает только артериальная кровь, богатая кислородом. Венозная и артериальная кровь не смешиваются в сердце за счет того, что оно четырехкамерное. А так как есть легкие, то должно быть два круга кровообращения (второй круг кровообращения возник впервые у земноводных именно с появлением легких!). Можно предположить, что у млекопитающих кровеносная система устроена аналогично*.)

Итак, мы с вами по сути дела «сконструировали», каким должно быть внутреннее строение млекопитающих.

(*Учитель открывает створки доски. На доске – схема*.)



Мы пока не говорили еще об одной системе органов – как бы ни был совершенен обмен веществ, все равно в процессе жизнедеятельности образуются продукты распада, которые должны удаляться из организма. Понятно, что эту функцию будут выполнять почки. А вот другие особенности выделительной системы мы с вами «нафантазировать», предположить заранее, не сможем.

Посмотрите еще раз на созданные нами «конструкции» строения систем внутренних органов. Примерно то же строение имеют соответствующие системы органов птиц. Есть сходство в «сочиненном» нами организме и с пресмыкающимися – в пищеварительной системе, отчасти в дыхательной. А ведь мы знаем, что птицы (класс в целом) – животные очень специализированные; все системы органов у них работают очень эффективно в связи с приспособленностью к полету. Между млекопитающими и птицами есть отличия не только во внешнем облике, но и во внутреннем строении. Есть отличия между млекопитающими и пресмыкающимися. В чем же состоят эти отличия?

На партах у вас учебники, у некоторых – дополнительная литература и карточки с заданиями. Каждая пара работает над конкретным заданием, часть заданий одинакова. А в результате у нас с вами должна получиться целостная картина внутреннего строения млекопитающего – каждый внесет в нее свою лепту. На работу вам отводится 6 минут. За это время вы должны четко и кратко ответить на вопросы и дополнить схемы на доске. Тот, кто закончит раньше других, должен перенести схемы с доски в тетради. Тот, кто не успеет этого сделать, восстановит их по памяти дома, они очень простые.

***Задания на карточках***

**1.** Чем отличается пищеварительная система зверей (млекопитающих) от пищеварительной системы птиц? Найдите на рисунке органы пищеварительной системы млекопитающих и приготовьтесь показать их по таблице у доски.

Подсказка: учебник *Никишов А.И., Шарова И.Х.* Биология: Животные. Для 7–8 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 1994. С. 165 (§ 55, п. 1); с. 166 (рис. 237, 238); с. 195 (4-й абзац сверху); § 65, п. 2 (пищеварительная система); с. 197 (рис. 292, 293).

(*В отличие от птиц, у млекопитающих нет зоба, нет клоаки. У зверей есть зубы, а у птиц – нет. У млекопитающих появляется прямая кишка. Непереваренные остатки пищи выходят через анальное отверстие. На границе между тонкой и толстой кишкой лежит слепая кишка – там происходит брожение и расщепление растительной клетчатки.*)

Дополнение к схеме: *прямая кишка, анальное отверстие, слепая кишка.*

**2.** Чем отличается пищеварительная система млекопитающих от пищеварительной системы пресмыкающихся?

Подсказка: Биология. Пособие для поступающих в вузы.// Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высшая школа, 2000. С. 352, (статья «Пищеварительная система»).

(*В отличие от пресмыкающихся, у млекопитающих зубы делятся на клыки, резцы, коренные, а у пресмыкающихся они одинаковые, недифференцированные. И пресмыкающихся так же, как у птиц, есть клоака, а у млекопитающих – прямая кишка и анальное отверстие. «Только у одной группы, в которую входят ехидна и утконос, сохраняется клоака», – дополняет учитель*.)

Дополнение к схеме: *прямая кишка, анальное отверстие*.

**3.** Чем отличается дыхательная система зверей (млекопитающих) от дыхательной системы птиц? Найдите на рисунке в учебнике органы дыхательной системы и приготовьтесь показать их по таблице у доски.

Подсказка: учебник, статьи «Дыхательная система» на с. 166, 167, 168\*.

(*У птиц легкие представляют собой губчатые тела и содержат «перегородки». В легких млекопитающих бронхи ветвятся на большое количество еще более мелких ответвлений (бронхиол), которые заканчиваются пузырьками (альвеолами). Кроме того, в механизме дыхания участвуют не только межреберные мышцы, но и диафрагма*.)

Дополнение к схеме: *альвеолы, диафрагма*.

**4.**Чем отличается кровеносная система зверей (млекопитающих) от кровеносной системы птиц? Найдите на рисунке органы (отделы) кровеносной системы и приготовьтесь показать их по таблице у доски.

Подсказки:

1. Учебник с. 198 (рис. 295), с. 168 (рис. 243). Внимательно рассмотри схемы строения сердца!

2. Биология: Пособие для поступающих в вузы, т. 1. – М.: ООО Изд. Новая Волна: ЗАО Изд. Дом ОНИКС. Авт. *Чебышев, Кузнецов, Зайчикова, Гуленков* – с. 373, 5-й абзац сверху (т.е. со слов «Кровеносная система замкнутая...» до слов «...Сердце у птиц крупнее, чем у млекопитающих.»), с. 403, статья «Кровеносная система», 1- и 2-й абзац.)

3. Биология. Пособие для поступающих в вузы. //Под ред. В.Н. Ярыгина. С. 366 и с. 360, статьи «Кровеносная система».

4. *Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.*   Биология. Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. Т. 2. С. 193 (статья «Птицы и млекопитающие). Общий план строения» и статья «Пресмыкающиеся: крокодил».

(*Главное различие кровеносной системы млекопитающих и птиц в том, что у птиц дуга аорты отходит вправо; левой дуги аорты нет. У млекопитающих же наоборот, нет правой, но есть левая дуга аорты. У пресмыкающихся есть и правая, и левая дуги аорты*.)

Дополнение к схеме: *левая дуга аорты*.

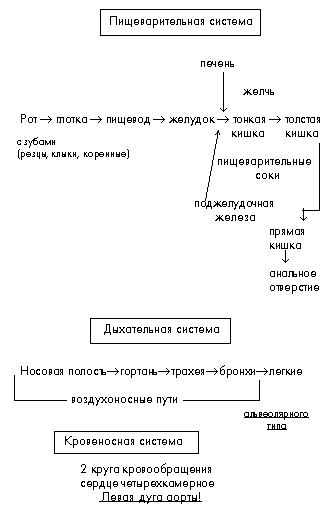
Дополнительная информация: кроме того, имеется отличие в строении эритроцитов – клеток крови, которые транспортируют кислород к органам и тканям, а от них к легким – углекислый газ. В них содержится гемоглобин (вещество, присоединяющее к себе кислород или углекислый газ). У млекопитающих в эритроцитах нет ядер, что позволяет увеличить в них содержание гемоглобина. В итоге увеличивается кислородная емкость крови, и к органам и тканям поступает больше кислорода.

**5.** Каковы особенности выделительной системы млекопитающих? Чем она отличается от выделительной системы птиц? Найдите на рисунке в учебнике органы выделительной системы млекопитающих и приготовьтесь показать их по таблице у доски.

Подсказка: учебник, с. 199, с. 197 (рис. 292); с. 168.

(*У млекопитающих в выделении продуктов распада принимают участие почки и потовые железы. У птиц нет потовых желез. У млекопитающих есть мочевой пузырь, а у птиц его нет в связи с приспособленностью к полету. Моча у зверей выходит из мочевого пузыря через мочеиспускательный канал. У птиц моча выходит через клоаку*.)

После того как учащиеся закончат работать с карточками, они, по выбору учителя, зачитывают задание и отвечают на поставленный вопрос. Учитель комментирует ответы, дополняя схему на доске. В результате она приобретает следующий вид:



Итак, мы уточнили составленные нами схемы строения систем органов млекопитающих. В начале урока мы ставили перед собой цель – выяснить особенности строения систем внутренних органов зверей. Цель мы достигли. Безусловно, каждая из систем органов нужна и важна. Благодаря их совершенству у млекопитающих поддерживается высокий уровень обмена веществ и высокая и постоянная температура тела. Но возникает еще один интересный вопрос: за счет чего она не просто высокая, а именно постоянная. Что позволяет организму не перегреваться и не переохлаждаться? Послушаем сообщение.

«Терморегуляция» – сообщение учащегося

Теплокровностью (по-другому – гомойотермностью, от греческих слов *homoios*– подобный и *therme* – тепло) называют способность организма поддерживать постоянную температуру тела вне зависимости от колебаний температуры внешней среды. Теплокровность характерна для птиц и млекопитающих.  
На изменения температуры реагируют особые рецепторы – терморецепторы. Они передают сигналы в один из отделов мозга – гипоталамус, а тот «руководит» организмом в нужном направлении: или уменьшать теплоотдачу, сохраняя тепло, или увеличивать ее. От перегрева организм спасает отток крови в расширяющиеся капилляры кожи, где кровь охлаждается и охлажденной вновь поступает внутрь тела. Кроме того, при угрозе перегрева увеличивается потоотделение. У некоторых зверей потовые железы располагаются не по всему телу. Например, у собак они – только на подушечках пальцев. Таким животным помогает так называемая тепловая одышка – влага у них испаряется с высунутого языка. (*Демонстрирует фото животных с высунутым языком – собаки, гепарда, тигра.*)  
От резких колебаний температуры организм млекопитающего защищает, конечно, и шерстный покров. Кроме того, у многих зверей под кожей располагается жир, он выполняет изолирующую функцию, т.к. плохо проводит тепло. Например, у усатых китов толщина слоя жира может достигать полуметра. (*Демонстрирует фото какого-нибудь усатого кита.*) Существуют и поведенческие механизмы терморегуляции: животные стараются избегать слишком жарких мест (прячутся в тень) и слишком холодных (строят убежища). Во время холодов звери сворачиваются в клубок, уменьшая таким образом поверхность, которая соприкасается с холодным воздухом.  
Существует химическая терморегуляция – в результате временного усиления обмена веществ повышается и выработка тепла.   
Итак, мы подробно ознакомились с внутренним строением млекопитающих. Тем не менее, это только самый первый взгляд на эту группу животных. Звери очень разнообразны, среди них есть более и менее высокоорганизованные. Разные звери питаются разной пищей. Млекопитающие живут в самых разных районах Земли и освоили разные местообитания. Некоторые, например киты и дельфины, проводят жизнь в воде, другие – в почве. Есть среди зверей и летающие. Естественно, такие разные животные отличаются друг от друга не только внешне, но и деталями внутреннего строения. С разными отрядами млекопитающих мы будем знакомиться на следующих уроках. Но прежде надо обязательно выучить основные черты систем органов зверей.

**Домашнее задание.** § 65   учебника

**Дополнительное задание.** Составить тестовые вопросы к § 65.

***Индивидуально***: доклады «Жизнь утконоса»; «Жизнь кенгуру».