Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

Факультет естествознания
Кафедра морфологии и физиологии человека и животных

ПОЧКИ КАК ГЛАВНЫЙ ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ЧЕЛОВЕКА

Репозиторий БГПУ

Курсовая работа
студентки 32 группы
3 курса специальности
«Биология. Химия»
дневной формы
получения образования
_____
Гошко Анастасии
Владимировны

Допущена к защите

Заведующий кафедрой _____ Жукова И.А.
Протокол № 5 от 08.12 2016 г.

Научный руководитель
преподаватель
_____ Р.Н. Ясюченя

Защищена 22.12 2016 г.
с отметкой «9 (девять)»

Минск, 2016

№25-2-38-2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

ГЛАВА 1 РАЗВИТИЕ В ПРОЦЕССЕ ЭВОЛЮЦИИ ВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ 4

ГЛАВА 2 РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОЧЕК В БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ. МАКРОСТРУКТУРА ПОЧКИ 9

ГЛАВАЗ ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ПОЧКИ 12

3.1 Корковое и мозговое вещество 12

3.2 Нефрон, как структурно-функциональная единица почки, его организация и строение.Пути тока крови и мочи 13

3.3 Пути выведения мочи 19

ГЛАВА 4 АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ПОЧЕК 23

4.1 Классификация Н.А. Лопаткина 23

4.2 Аномалии структуры почек 24

4.3 Аномалии расположения почек 26

ГЛАВА 5 ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ КУРСОВОЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЯ» 29

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 30

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 31

Репозиторий БГПУ

ВВЕДЕНИЕ

Функции выведения из организма продуктов обмена веществ, которые не могут быть использованы в теле человека, выполняют органы пищеварения, легкие, кожа и мочевыделительная система. В составе кала из пищеварительной системы удаляются соли, желчные пигменты, холестерин, вода. Через легкие удаляется углекислый газ, другие газообразные вещества, вода. Через потовые и сальные железы кожи выводится вода (до 0,6 л в сутки), углекислый газ, различные соли, продукты азотистого обмена.

Среди органов, обеспечивающих сохранение относительного постоянства внутренней среды, почки играют наиболее значительную роль. Удаление из организма конечных продуктов обмена веществ (клубочковая фильтрация, реабсорбция, активная секреция) осуществляется в высшей степени специализированными составными элементами почки — нефронами. Огромное количество нефронов, их характерное распределение в ткани почки, гетерогенное строение, необычайно богатое и неповторимое по организации микроциркуляторное русло, обширные пути венозного и лимфатического дренажа, наличие специфического эндокринного аппарата регуляции гемодинамики, многообразие интра- и экстраренальных нервных связей — все это определяет исключительно сложную конструкцию почки как жизненно важного органа гомеостаза.

До 75% выводимых из организма продуктов обмена веществ удаляется через почки. С мочой выделяются вода,соли и продукты распада белков (мочевина, мочевая кислота и другие) [3].

Почки, выделяя продукты обмена всех органов и тканей, связаны своей экскреторной работе со всем организмом, но особенно выступает связь почек с основными органами экстремального выделения: желудочно-кишечным трактом, печенью, кожей (потовыми железами) и органами дыхания [7].

Целью данной работы является изучение структурных и функциональных особенностей почки как главного выделительного органа.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать развитие выделительной системы в процессе эволюции.
2. Изучить анатомо-физиологическое строение почек, их топографию.
3. Изучить процесс выведения мочи.
4. Изучить пути тока крови и мочи.
5. Рассмотреть аномалии развития почек, их виды.
6. Определить применение данной курсовой работы в школьном курсе по дисциплине “биология”.

Данная курсовая работа состоит из оглавления, введения, пяти глав, девяти рисунков, заключения, шестнадцати источников литературы.

Репозиторий БГПУ

ГЛАВА 1. РАЗВИТИЕ В ПРОЦЕССЕ ЭВОЛЮЦИИ ВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Растения, в отличие от животных, выделяют лишь небольшие количества азотистых продуктов, которые выводятся в виде аммиака путем диффузии. Водные растения выделяют продукты метаболизма путем диффузии в окружающую среду. Наземные же растения накапливают ненужные вещества, например, соли и органические вещества - кислоты в листьях и освобождаются от них при листопаде, или же накапливают их в стеблях и листьях, которые осенью отмирают. За счет изменения тургорного давления в клетках растения могут переносить даже значительные сдвиги в осмотической концентрации окружающей жидкости до тех пор, пока она остается ниже осмотической концентрации внутри клеток. Если же концентрация растворенных веществ в окружающей жидкости выше, чем внутри клеток, то происходит плазмолиз и гибель клеток. Листья шпината, например, накапливают кристиллы щавелевой кислоты (до 1% всей массы листа).

Простейшие освобождающиеся от продуктов метаболизма путем диффузии их через мембрану, если концентрация выделяемых веществ в окружающей воде ниже, чем в клетке. Для удаления излишка воды простейшие, обитающие в пресной воде, имеют сократительные вакуоли, у морских простейших, обитающих в среде, изотоничной по отношению к содержимому их клеток, сократительных вакуолей обычно не бывает. Губки и кишечнополостные не имеют специальных органов выделения - продукты обмена удаляются путем диффузии, однако у некоторых из них освобождение от продуктов обмена осуществляется с помощью фагоцитоза [2].

Первые выделительные органы самого простого строения появляются у плоских червей, ротифер и некоторых немертин - протонефридии, или пламенные клетки, которые представляют собой слепые канальцы, разветвленные по телу и снабженные на конце пламенной клеткой, проникающей в канадец. Продукты выделения поступают в цитоплазму пламенных клеток, а затем в канальцы, объединяющиеся и открывающиеся наружу в виде пор. Через эти поры продукты выделения и выходят в окружающую среду [15].

У круглых червей выделительная система в виде протонефридий представлена внутрицитоплазматическими каналами, проникающими в полость тела.

У кольчатых червей, у которых появляется вторичная полость (целом), развивается выделительная система в виде метанефридий. Метанефридий - это каналец, открытый с обоих концов: внутренний конец его открывается в целомическую полость предыдущего сегмента воронкой, снабженной ресничками, а другой конец открывается наружу выделительной порой. Биением ресничек продукты обмена удаляются из организма, а вода и

Репозиторий БГПУ

глюкоза всасываются в капилляры, оплетающие нефридий. Дополнительным экскреторным органом кольчатых червей служат хлорагогенные клетки, блуждающие по целому. Эти клетки фагоцитируют твердые частицы отходов метаболизма и откладывают их затем в коже как пигмент. У кольчатых червей метанефридии очень многочисленны [2].

Органами выделения ракообразных являются зеленые железы, расположенные у основания антенн и представляющие собой целомический мешок с зеленоватой железистой камерой и каналом, идущим в мочевой пузырь. Моча накапливается в мочевом пузыре, а затем изливается наружу. У насекомых имеются мальпигиевы трубочки, открывающиеся в пищеварительный тракт. Они располагаются в гемоцеле, из которой продукты обмена (путем диффузии или активного переноса) поступают в трубочки, а затем в пищеварительный тракт. Вода всасывается в трубочках или пищеварительном тракте, а основной продукт обмена - мочевая кислота по мере всасывания воды осаждается и выделяется в виде сухой пасты. Таким образом организм насекомого сберегает воду [15].

У моллюсков также имеются метанефридии, но они представлены всего лишь одной парой, каждая из которых открывается нефростомом в околосердечную полость, а другим концом в бронхиальную полость. Таким образом, выделительную функцию осуществляет структура, формируемая канальцами каждого метанефридия.

У хордовых выделительная система характеризуется дальнейшим усложнением и разнообразием, определяемым переходом от нефридий, у низших хордовых, к почкам трех «поколений» у позвоночных. У бесчерепных, в частности у ланцетника, выделительная система состоит из располагающихся в районе жаберной щели сегментированных канальцев, в которые жидкость поступает из целома через нефростомы и выводится в околожаберную полость через нефридиоспоры. У ланцетника количество таких нефридий достигает до 100 пар [2].

У низших позвоночных нет боуменовой капсулы, как у высших, поэтому канальцы открываются в полость тела. Эти пронефрические канальцы занимают промежуточное положение между метанефридиями кольчатых червей и мезонефрическими и метанефрическими канальцами высших позвоночных. У некоторых костных рыб почка утратила почечные клубочки (агломерулярная - бесклубочковая почка) и отфильтровывает из крови очень мало воды. А так как жидкости тела и кровь костных рыб гипертоничны по отношению к морской воде, то для восполнения воды морские костные рыбы пьют воду, а избыток солей удаляют с помощью специализированных солевых желез, расположенных в жабрах. Акуловые рыбы решают эту проблему другим путем: аммиак, образующийся в результате обмена веществ, в их организме превращается в мочевину, накапливающуюся в крови, способствуя тем самым повышению осмотического давления внутри тела. Почки у акуловых выделяют гипертоническую мочу (они не пьют морскую воду), часть воды поступает

Репозиторий БГПУ

осмотическим путем через покровы. Пресноводные рыбы редко пьют воду, а их жабры поглощают соли путем активного переноса почки же выделяют обильную малоконцентрированную мочу для удаления излишка воды, которая всасывается через жабры и выстилку ротовой полости [15].

Морские черепахи и чайки имеют в голове специализированные солевые железы, выделяющие избыток солей, полученных с морской водой. Морские же млекопитающие избыток солей удаляют скорее всего через почки.

Амфибии имеют почечные канальцы примитивного строения, способные выделять обильную, малоконцентрированную мочу. Лягушка может терять ежесуточно с мочой и через кожу до 1/3 массы тела. Роговой покров рептилий способствует сохранению воды в теле: клубочки почек очень мелкие и отфильтровывают воды из крови меньше, чем крупные клубочки пресноводных рыб и амфибий. У птиц и млекопитающих клубочки тоже не очень велики, но у них развивается петля Генле, в которой осуществляется обратное всасывание воды, и они выделяют уже гипертоничную (высококонцентрированную) мочу.

Млекопитающие, обитающие в пустыне, должны обходиться малым количеством воды, поэтому у них петля Генле очень длинная и воды всасывается много больше, чем у других животных. У птиц и млекопитающих в процессе эволюции выработалась почка третьего типа - метанефрос, канальцы которой имеют два сильно извитых участка (как и у человека) и длинную петлю Генле. В длинных участках почечного канальца происходит обратное всасывание воды и поэтому выделяется сильноконцентрированная моча. Все это позволило животным успешно приспособиться к жизни на суше и экономно расходовать воду [15].

У позвоночных в период эмбриогенеза из мезодермы развивается три «поколения» почек — предпочка, или головная почка (пронефрос); у круглоротых (миксин) — первичная, или туловищная почка (мезонефрос); у круглоротых (миног), рыб и земноводных — вторичная; тазовая почка (метанефрос) — у пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.

Усложнение выделительной системы отмечается в первую очередь в строении почечных канальцев. В предпочке почечные канальцы еще похожи на метанефридии, то есть они являются канальцами, открывающимися мерцательным нефростомом в целом, а количество канальцев составляет 4-10. У миксин пара предпочечных протоков тянется от шейной части до клоаки [2].

Дальнейшее усложнение связано с развитием большей эффективности фильтрующей системы внутри канальцев. Для первичной почки характерно увеличение извилистости капилляр внутри канальцев, которых может быть около 100, концентрация их в клубочки и локализация в особых камерах (капсулах), образуемых стенкой канальцев, что приводит к образованию так называемых мальпигиевых телец. Первичные почки являются овальными телами.

Репозиторий БГПУ

Вторичная почка представляет собой уже дольчатый орган, канальцы которого (их количество доходит до 1 млн) открываются в мочеточник, переходящий в мочевой пузырь (у птиц последнего нет).

У земноводных, пресмыкающихся и птиц, протоки выделительной системы открываются непосредственно в клоаку, тогда как у млекопитающих мочевой пузырь переходит в мочеиспускательный канал, открывающийся наружу.

Почки разных поколений развиваются из мезодермы. Пронефрос закладывается из парных зачатков. Разрастаясь, они сливаются в так называемый предпочечный проток. Закладка мезонефроса происходит сзади пронефроса. В процессе развития проток мезонефроса расщепляется на так называемые вольфов и мюллеров каналы.

Метонефрос развивается позади мезонефроса. Канальцы этой почки открываются в мочеточник, который отделяется от вольфова канала, развивающегося в семяпровод у самцов, тогда как мюллеров канал сохраняется, выполняя роль яйцевода у самок.

У взрослых форм круглоротых, рыб и земноводных функционируют первичные почки, но у миксин еще сохраняются некоторые особенности структуры предпочки, у личиночных форм рыб и земноводных предпочки сохраняются полностью. У взрослых форм пресмыкающихся функционируют только вторичные почки. Они представляют собой парные сплошные или дольчатые тела, располагающиеся под позвоночником.

У млекопитающих выделительная система помимо почек представлена мочеточниками, мочевым пузырем и мочеиспускательным каналом. Резко возрастает «производительность» выделительной системы. Почки здорового человека образуют ежедневно около 2 л мочи. Половина твердых веществ суточного количества мочи составляет мочевина (около 30 г), которая является главным шлаковым продуктом белкового метаболизма [2].

В эмбриогенезе выделяют 3 этапа:

- Из сегментных ножек переднего отдела мезодермы образуются мочевые канальцы. Их проксимальные отделы открываются в целом, а дистальные отделы сливаются и образуют мезонефральный проток. Предпочка существует 1-2 суток и рассасывается, но мезонефральный проток остается.
- Из сегментных ножек туловищного отдела мезодермы образуются почечные канальцы. К их проксимальному отделу прорастают кровеносные капилляры, и вместе они образуют почечные тельца. В них идет образование мочи. Дистальные отделы впадают в мезонефральный проток, который растет в каудальном направлении и открывается в заднюю кишку. Частично функционирует в первую неделю беременности.
- Окончательная вторичная почка закладывается в конце 2 месяца эмбриогенеза из каудального отдела мезодермы. Образуются почечные канальцы, проксимальные отделы которых участвуют в формировании почечных телец. Дистальный отдел разрастается и образует канальцы

Репозиторий БГПУ

нефронов. Рядом с устьем мезонефрального протока образуется выпячивание из стенки эктодермального происхождения, которое растет к вторичной почке. Из него формируются мочевыводящие пути [2].

Репозиторий БГПУ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализировав материал курсовой работы, можно сделать вывод о том, что почки являются основным органом выделения (экскреции) конечных продуктов азотистого обмена и органом, охраняющим постоянство физико-химических условий, осмотического давления и щелочно-кислотного равновесия в организме. Почки, выделяя продукты обмена всех органов и тканей, связаны своей экскреторной работой со всем организмом, но особенно выступает связь почек с основными органами выделения: желудочно-кишечным трактом, печенью, кожей (потовыми железами) и органами дыхания.

Основной структурной и функциональной единицей почки является нефрон с кровеносными сосудами. Каждый нефрон включает шесть отделов, сильно различающихся по строению и физиологическим функциям: почечное тельце (мальпигиево тельце), состоящее из боуменовой капсулы и почечного клубочка, проксимальный извитой почечный каналец, нисходящее колено петли Генле, восходящее колено петли Генле, дистальный извитой почечный каналец и собирательная почечная трубка.

Известно, что через почки из организма выводятся чужеродные и токсические соединения, избыток органических и неорганических веществ, которые участвуют в обмене углеводов и белков, в образовании биологически активных веществ, регулирующих уровень артериального давления и т. д. Конечным продуктом деятельности почек является моча, объем и состав, которой варьирует в зависимости от физиологического состояния организма.

По данным литературы установлено, что выделение с мочой ненужных и ядовитых веществ регулируется нервным и гуморальным путями. Ведущая роль в регуляции мочеобразования принадлежит ряду гормонов и симпатическому отделу автономной нервной системы, под контролем которого находится тонус кровеносных сосудов почек. Процессы образования и выведения мочи также находятся под контролем центральной нервной системы, в частности коры больших полушарий.

Материалы курсовой работы можно применять не только как источник дополнительной информации во время уроков (учебник М.В.Мащенко, О.Л. Борисов 2011.) [5], но и при изучении темы на повышенном уровне с учениками во внеурочное время, при подготовке к олимпиаде, на кружках, биологических секциях и семинарах, посвященных изучению «Выделительной системе человека».

Репозиторий БГПУ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас по анатомии. – Пер. с исп. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Экслибрис, 2003.- 96с.

2. Биология с основами экологии. Серия «Учебники для вузов. Специальная литература» — СПб. Издательство «Лань», 2000г.

3. Бойчук Н.В. и др.; Гистология, эмбриология, цитология. Учебник. Под ред. Улумбекова Э.Г., Челышева Ю.А.

4. Гайворонский И.В. и др., Анатомия и физиология человека. 6-е изд., перераб. и доп. - М.: 2011. - 496 с.

5. Зиматкин, С.М. Гистология, цитология и эмбриология. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 462 с.

6. Камлюк Л.В., Шалапенок Е.С., Биология 8 класс, 2010.

7. Курепина М.М., Ожигова А.П., Никитина А.А. Анатомия человека. 2010г. - 383 с.

8. Маркосян А.А. Вопросы возрастной физиологии. - М.: Просвещение, 1974г.

9. Мащенко М.В., Борисов О.Л., Биология. Учебник, 2011 г.

10. Общая анатомия: особенности структурной единицы почки. http://po4ku.ru/obshhaya-anatomiya/osobennosti-strukturyi-pochki.html

11. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. - 12-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2010. - 720 с.

12. Разин М.П., Галкин В.Н., Сухих Н.К. Детская урология-андрология: Учебное пособие. - 2011. - 128 с.

13. Сапин М.Р., Анатомия человека в 2-Х томах. Т. 2 ISBN 5-225-00879-8 Москва, Коллектив авторов, 1W3.

14. Фомкин. Р.Н., Энциклопедия клинической урологии.

15. Чебышев Н.В. и др., Биология. (Учебник), 2000г.

16. Эволюция выделительной системы. http://evolution.powernet.ru/history/ev_defication.html

Репозиторий БГПУ