**Лабораторні заняття з**

**навчальної дисципліни «Вікова анатомія та фізіологія»**

 **спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія**

**Будова і функції, вікові особливості системи виділення**

**Лабораторна робота № 22**

**Мета роботи:** вивчити будову та функції системи виділення, сформувати цілісне уявлення про закономірності функцій та процесів видільної системи, визначити механізми й закономірності діяльності системи виділення, засвоїти вікові особливості системи виділення.

***Теоретична частина***

У процесі життєдіяльності в організмі людини постійно утворюються продукти розпаду органічних сполук, які можуть призвести до самоотруєння. ***Процес*** видалення їх з організму носить назву ***виділення***, а органи, що у цьому процесі − ***видільними органами***. До видільних органів людини відносять: легені, шлунково-кишковий тракт, шкіру, нирки.

******

******

***Легені*** виділяють в навколишнє середовище кінцевий продукт дихання − вуглекислий газ, що утворюється в процесі обміну речовин і у великих кількостях є токсичною сполукою. Крім цього, через легені при диханні виділяються пари води (до 400 мл на добу у дорослої людини), таким чином вони беруть участь у водному обміні і терморегуляції.

***Шлунково-кишковий тракт*** виділяє деяку кількість води, яке може варіювати у великих межах, жовчні кислоти, холестерин, деякі лікарські речовини, солі важких металів (залізо, кадмій, марганець) і неперетравлені залишки їжі у вигляді калових мас. Продукти обміну виділяються в порожнину шлунково-кишкового тракту травними залозами і разом з неперетравленими залишками їжі видаляються з організму у вигляді калових мас.

***Шкіра*** виконує видільну функцію за рахунок наявності потових і сальних залоз. Потові залози закладені в підшкірній клітковині і по поверхні тіла поширені нерівномірно. Найбільшу кількість потових залоз розташовано на долонях, підошвах і в пахвових западинах. Вони мають форму клубочків і являють собою трубчасті залози. Потові залози виконують кілька функцій: виділяють кінцеві продукти обміну речовин (сечовина, сечова кислота, креатинін та ін.).

Потові залози до деякої міри здатні компенсувати видільну функцію нирок в тих випадках, коли вона недостатня. При цьому потовиділення збільшується в 2-3 рази і в складі поту підвищується вміст сечовини.

Потовиділення являє собою рефлекторний процес і регулюється нервовою системою, переважно симпатичним відділом вегетативної нервової системи. Потові залози кожної ділянки тіла іннервуються від відповідних сегментів спинного мозку. Крім спинномозкових центрів потовиділення існує центр потовиділення в довгастому мозку, який, у свою чергу, регулюється вищими вегетативними центрами, розташованими в гіпоталамусі. Можна відзначити і вплив на потовиділення кори головного мозку (наприклад, пітливість при хвилюванні, збентеженні). Крім рефлекторного існує гуморальний механізм збудження центрів потовиділення. Активність центрів потовиділення залежить від температури крові, що омиває їх нейрони.

***Сальні і молочні залози*** теж відносяться до видільної системи, але продукти , що ними виділяються не є продуктами кінцевого обміну. Сальні і молочні залози виділяють шкірний жир і молоко, які мають важливе фізіологічне значення.

***Вікові особливості системи виділення***

У новонародженої дитини середня вага нирок становить 12 г. Ростуть нирки до 30 років (у цьому віці їх вага дорівнює 150 г). Інтенсивність зростання нирок неоднакова в різні вікові періоди. Найбільш інтенсивно вони ростуть у перші 3 роки життя, у період статевого дозрівання та у 20–30 років. Нирки новонароджених мають часточкову будову, яка дещо згладжується до 1 року за рахунок збільшення діаметра та довжини сечових канальців. Збільшення об'єму та кількості цих канальців сприяє згладжуванню меж між частками нирок.

У 5 років дольчатість нирок у переважної більшості дітей зникає. Проте в окремих випадках часточкова будова нирок зберігається протягом усього життя. Співвідношення кіркового та мозкового шарів нирки з віком досить різко змінюється. Тоді як у дорослого товщина кіркового шару становить 8 мм, а мозкового – 16 мм, у новонародженого вона дорівнює 2 мм і 8 мм відповідно. Отже, відношення товщини кіркового та мозкового шарів у дорослих дорівнює 1:2, а в дітей – 1:4. Зростання кіркового шару нирок відбувається особливо інтенсивно на 1-му році життя, коли товщина його подвоюється. У кірковій речовині нирок новонародженого міститься багато дрібних мальпігієвих тілець, досить щільно прилеглих одне до одного. На одиницю об'єму нирки новонародженого припадає 50 клубочків (у дорослих – 4–6, а у восьми -, десятимісячних дітей – 18–20). З віком за рахунок росту сечові канальці значно збільшують відстань між сусідніми тільцями і разом з тим відсувають їх від капсули нирок. Усе це спричиняє у віці 1–2 років утворення під капсулою нирок безклубочкового шару, ширина якого збільшується до 14 років. У перші 20 днів життя у дитини можуть утворюватися нові мальпігієві тільця. Разом із тим за весь період 1-го року життя в нирці дитини є нефрони, яким властива редукція. З віком їх кількість неухильно зменшується. Від 7 до 50 років редукція нефронів трапляється досить рідко. Таким чином, не всі нефрони, закладені в ембріональному періоді, розвиваються до повного дозрівання: частина із них піддається зворотному розвитку або гине. Причина цього явища полягає в тому, що нервові волокна вростають у нирку після утворення нефронів. Нефрони, позбавлені іннервації, піддаються редукції, заміщаються сполучною тканиною, тобто склерозуються. У новонароджених дітей нефрони незрілі через особливості клітинної будови капсули нирок. Епітеліальні клітини внутрішнього листка капсули дуже високі (циліндровий і кубічний епітелій). Сам листок покриває судинний клубочок тільки ззовні, він не проникає між окремими судинними петлями. З віком висота клітин зменшується: циліндровий епітелій перетворюється спочатку на кубічний, а потім на плоский. Причому внутрішній листок капсули починає проникати між судинними петлями, рівномірно їх покриваючи. Діаметр клубочка у новонароджених дуже малий, тому загальна поверхня фільтрації, що припадає на одиницю маси нирок, виявляється значно меншою, ніж у дорослої людини. Сечові канальці в новонароджених дуже вузькі та тонкі. Петля Генле коротка, вершина її заходить у кірковий шар. Діаметр сечових канальців, як і ниркових тілець, до 30 років збільшується. Поперечний діаметр звитих канальців нирок дітей у 2 рази вужчий, ніж у дорослих. У новонароджених діаметр одного канальця становить 18–23 мкм, у дорослого – 40–60 мкм. Ниркова балія в новонароджених і грудних дітей найчастіше вміщена в самій паренхімі нирки. Чим старша дитина, тим більше випадків розташування балії поза нирковою паренхімою. У 3–5 років формується жирова капсула нирки, що забезпечує пухке з'єднання нирок із наднирковими тканинами.

З віком змінюється судинна сітка нирок. Вікові зміни артеріальної системи нирок виражені потовщенням зовнішньої та внутрішньої стінок артерій і зменшенням товщини середньої стінки артерій. При цьому як у внутрішньому, так і в зовнішньому шарі у великій кількості з'являються м'язові клітини. Тільки до 14 років товщина артеріальної стінки судин нирок стає такою ж, як і в дорослих. У венозному сплетенні нирок новонароджених неможливо виокремити стовбури. Останні з'являються тільки в шестимісячному віці. У 2–4 роки схема будови вен нирок у дитини така ж, як і в дорослого.

Лімфатична система ниркових балій у дітей пов'язана з лімфатичною системою кишечника тісніше, ніж у дорослих. Через це у дітей можливе поширення кишкових бактерій з кишечника до ниркових балій, що часто призводить до виникнення у них запального процесу. У новонароджених нирки знаходяться дещо вище, ніж у дорослих. Верхній полюс нирок перебуває на рівні нижнього краю 11-го грудного хребця; тільки до2 років у дітей рівень розташування нирок стає таким же, як і в дорослих.

*Вікові особливості функції нирок.* З віком змінюється кількість і склад сечі. Сечі в дітей виділяється порівняно більше, ніж у дорослих, а сечовипускання відбувається частіше за рахунок інтенсивного водного обміну, а також за наявності великої кількості води та вуглеводів у раціоні дитини. Лише у перші 3–4 дні кількість сечі, що виділяється, у дітей невелика. У місячної дитини сечі виділяється за добу 350–380 мл, до кінця 1-го року життя – 750 мл, у 4–5 років – близько 1 л, у 10 років – 1,5 л, а в період статевого дозрівання – до 2 л.

У новонароджених реакція сечі сильнокисла, з віком вона стає слабокислою. Реакція сечі може змінюватися залежно від їжі. Якщо харчуватися переважно м'ясною їжею, то в організмі утворюється багато кислих продуктів обміну, відповідно і сеча стає кислішою. Якщо вживати рослинну їжу, то реакція сечі стає лужною. У новонароджених підвищена проникність ниркового епітелію, тому в сечі майже завжди виявляють білок. Пізніше у здорових дітей і дорослих білка в сечі не має бути.

*Сечовипускання та його механізм.* Випускання сечі – процес рефлекторний. Надходячи до сечового міхура, сеча викликає в ньому підвищення тиску, через що подразнюються рецептори, що знаходяться у стінці міхура. Виникає збудження, що поширюється до центру сечовипускання в нижній частині спинного мозку. Звідси імпульси надходять до мускулатури міхура, примушуючи її скорочуватися; сфінктер при цьому розслаблюється і сеча поступає з міхура в сечовипускальний канал. Це мимовільне випускання сечі. Воно має місце у грудних дітей. Старші діти, як і дорослі, можуть довільно затримувати та викликати сечовипускання. Це пов'язано із становленням кіркової, умовно-рефлекторної регуляції сечовипускання. Зазвичай до дворічного віку у дітей уже сформовані умовнорефлекторні механізми затримки сечовипускання не тільки вдень, але і вночі. Проте у віці 5–10 років, іноді до періоду статевого дозрівання, у дітей трапляється нічне мимовільне нетримання сечі – енурез. В осінньо-зимові періоди року, у зв'язку з більшою можливістю охолоджування організму, енурез частішає. З віком енурез, пов'язаний переважно з функціональними відхиленнями психоневрологічного стану дітей, минає. Проте обов'язково діти мають бути обстежені лікарями – урологом і невропатологом. Спричиняють енурез психічні травми, перевтома (особливо від фізичних навантажень), переохолодження, порушення сну, гостра їжа та велика кількість рідини, прийнята перед сном. Діти дуже важко переживають свою недугу. Перебуваючи у стані хвилювання, тривоги, вони довго не засинають, а потім занурюються в глибокий сон, під час якого слабкі позиви до сечовипускання вони не сприймають.

***Практична частина***

***Завдання 1. Загальна будова сечовидільної системи.***

*\*Ознайомитись з загальною будовою сечовидільної системи. Замалювати в зошиті загальну будову сечовидільної системи та зробити відповідні позначення.*

Важливу роль у процесі виділення відіграє сечовидільна система. До **сечовидільної системи** належать:**нирки, сечоводи, сечовий міхур, сечівник.**

**Загальна будова сечовидільної системи**

******

***Завдання 2. Будова нирки***

*\*Замалювати в зошиті та зробити відповідні позначення:*

*І. Сегментарна будова нирки*

**

*ІІ. Будова нирки в розрізі*

**

***Завдання 3. Будова та кровопостачання нефрону***

*І. Замалювати в зошиті та зробити відповідні позначення:*

**

*ІІ. Види нефронів.*

*\* Дати визначення та вказати відмінності та функції*

***Кортикальні –*** *це*

***Юкстамедуллярні*** *– це*

***Суперфіціальні*** *– це*

***Завдання 4. Будова сечового міхура***

*І. Замалювати в зошиті та зробити відповідні позначення:*

**

***Завдання 5. Основні функції та вікові особливості органів сечовидільної системи***

*\*Заповнити таблицю*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва органу | Функції | Вікові особливості |
| Нирки |  |  |
| Сечоводи |  |  |
| Сечовий міхур |  |  |
| Сечівник |  |  |

***Завдання 6. Механізм утворення та виведення сечі***

1. *Пояснити механізм утворення первинної та вторинної сечі*
2. *Пояснити механізм виведення сечі*
3. *Дати пояснення процесам: фільтрація, реабсорбція та секреція.*

**Література**

1. Антипчук Ю. П. Анатомiя i фiзiологiя дитини (з основами шкiльної гiгiєни). Практикум. / Антипчук Ю. П., Вожик Й. Б., Лебедєва Н. С., Лунiна Н. В. – К.: Вища школа, 1984. – 384 с
2. Батуев А. С. Физиология плода и детей / Батуев А. С., Глебовский В. А., и др.; Под ред. В.Д. Глебовского. – М.: Медицина, 1988. – 224 с.
3. Безруких М. М. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка) / Безруких М. М., Сонькин В. Д., Фарбер Д. А. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 416 с.
4. Виноградов О. О. Вікова фізіологія : метод. рек. до практ. робіт / О. О. Виноградов, О. А. Виноградов, О. Д. Боярчук ; Держ. закл. «Луган. нац. ун–т імені Тараса Шевченка». – Луганськ : Вид–во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. – 50 с.
5. Гальперин С. И. Анатомия и физиология человека / С. И. Гальперин. – М. : Медицина, 1974. – 468 с.
6. Даценко Й. І. Загальна гігієна. Керівництво до практичних занять / Даценко Й. І. – Львів: Афіша, 1988. – 146 с.
7. Колосова Т. С. Лабораторный практикум по экологии человека: Учебно–методическое пособие / Колосова Т. С., Морозова Л. В. – Архангельск: Поморский государственный университет, 2002. – 181 с. ЛІТЕРАТУРА ВІКОВА АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ Практикум 250
8. Леонтьева Н. Н. Анатомия и физиология детского организма: (Внутренние органы) / Леонтьева Н. Н., Маринова К. В. – М.: Просвещение, 1976. – 239 с.
9. Леонтьева Н. Н. Анатомия и физиология детского организма: (Основы учения о клетке и развитии организма, нервная система, опорно– двигательный аппарат) / Леонтьева Н. Н., Маринова К. В. – М.: Просвещение, 1986. – 287с.
10. Лысова Н. Ф. Возрастная анатомия, физиология и школьная гигиена / Лысова Н. Ф., Айзман Р. И., Завьялова Я. Л., Ширшова В. М. – Новосибирск: Сиб.унив. изд–во, 2009. – 398с.
11. Маркелова Е. В. Физиология: методическое пособие для студентов институтов физической культуры / Маркелова Е. В.. – Владивосток: МГУ им. адм Г. И. Невельского, – 2009. – 106 с.
12. Назарова Е. Н. Возрастная анатомия и физиология / Назарова Е. Н., Жилов Ю. Д. – М. Издательский центр «Академия», 2008. – 272с.
13. Обреимова Н. И. Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков / Обреимова Н. И., Петрухина А. С. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 376 с.
14. Рожков І. М. Вікова фізіологія: методичні вказівки/ Рожков І. М., Спринь О.Б., Голяка С. К. – Миколаїв, 2008. – 41 с.
15. Сапин Р. М. Анатомия и физиология детей и подростков / Сапин Р. М., Брыксина З. Г. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 456 с.
16. Сапин М. Р. Атлас анатомии человека для стоматологов / Сапин М. Р., Никитюк Д. Б., Литвиненко Л. М. – М. : Медицина, 2009. – 533 с.
17. Смирнов Н. К. Здоровьесберегающие ВІКОВА АНАТОМІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ Практикум 251 образовательные технологии и психология здоровья в школе / Смирнов Н. К. – М.: АРКТИ, 2005. – 320 с.
18. Современные технологии сохранения и укрепления здоровья детей / Под общ. Ред. Н. В. Сократова. – М.: ТЦ Сфера, 2005. – 224 с.
19. Фізичний розвиток дітей різних регіонів України / Під ред. А. М. Сердюка, Н. С. Польки. – К.: Деркул, 2003. – 232 с.
20. Хрипкова А. Г. Возрастная физиология и школьная гигиена / Хрипкова А. Г., Антропова М. В., Фарбер Д. А. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.
21. Шмалєй С. В. Фізіологія вищої нервової діяльності. Методичні рекомендації / Шмалєй С. В., Гасюк О. М., Головченко І. В., Редька І. В. – Херсон: Вид–во ХДУ, 2007. – 58 с.