**ЛЕКЦІЯ №11**

*Дисципліна Основи біології та генетики*

*освітня програма: «Психологія»*

*освітній рівень бакалавр*

*галузь знань: 05 Соціальні та поведінкові науки*

*спеціальність: 053 Психологія*

*Укладач: Бухальська С.Є.*

**ТЕМА**: Обмін речовин.Система органів травлення та виділення

**МЕТА:** Забезпечити набуття студентами таких компетентностей:

*- інтегральна компетентність*: здатність аналізувати цитологічні, гістологічні та анатомічні особливості системи органів травлення та виділення;

*- загальна компетентність:* здатність до логічного мислення, аналізу та синтезу біологічних знань; постійно навчатися та набувати нові знання про: обмін речовин, органи травлення та виділення у людини; здатність застосовувати набуті знання в майбутній практичній діяльності;

- *спеціальна (професійна) компетентність:* здатність використовувати в практичній діяльності знання про анатомію людини, механізми порушень у на рівні системи органів травлення та виділення тощо;

*- здоров’язбережувальна компетентність:* здатність набуття знань і умінь пропагування здорового способу життя.

**АКТУАЛЬНІСТЬ І НАУКОВО-МЕТОДИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ**:

Системи органів травлення та виділення забезпечують в організмі людини метаболічні процеси. Харчові продукти не можуть засвоюватися клітинами у незмінному вигляді. Білки, жири і вуглеводи, що поступають з їжею, за участю травної системи спочатку розщеплюються до простих речовин. Продукти розщеплення всмоктуються у кров і транспортуються до тканин. У клітинах тканин відбувається утворення вуглеводів, білків і жирів, необхідних людському організму. Кінцеві продукти метаболізму виводяться з організму за допомогою органів виділення.

**МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ІНТЕГРАЦІЯ**

*Таблиця 1.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Дисципліни** | |
| 1. Попередні (забезпечуючі) дисципліни | Цитологія, гістологія, анатомія та фізіологія людини |
| 2. Наступні дисципліни, ті що забезпечуються | Професійно зорієнтовані |
| 3. Внутрішньо предметна інтеграція (між темами даної дисципліни) | Біологія організму |

**ОСНОВНІ ЕТАПИ ЛЕКЦІЇ**

1. *Підготовчий етап.*
2. *Основний етап. Викладення лекційного матеріалу за планом.*
3. *Заключний етап. Резюме лекції, загальні висновки. Відповіді на можливі запитання.*
4. *Завдання для самопідготовки студентів.*

**ПЛАН**

1. Обмін речовин.
2. Травна система.
3. Органи травлення.
4. Виділення.
5. Органи сечовиділення.
6. Шкіра.

**ВИКЛАД ЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ**

Для нормальної життєдіяльності організму людини необхідне надходження з навколишнього середовища в організм поживних речовин (білків, жирів, вуглеводів, вітамінів тощо), води, мінеральних солей. Джерелом поживних речовин є продукти харчування рослинного та тваринного походження.

Сукупність процесів надходження в організм поживних речовин із навколишнього середовища, їхнього перетворення та виведення з організму продуктів життєдіяльностіназивається **метаболізмом***.*

*Асиміляція* (лат. аssimilatio – уподібнення) – процеси, які пов’язані із *довкіллям, засвоєнням і накопиченням хімічних речовин, які використовуються* для синтезу сполук, необхідні організму.

*Дисиміляція* (від лат. dissimilis – несхожий) – процеси обміну речовин, які спричиняють розщеплення певних сполук.

Асиміляція та дисиміляція – це складові процеси обміну речовин і перетворення енергії в живих організмах. Асиміляція та дисиміляція не завжди є врівноважені. При рості і розвитку організму переважають асиміляційні процеси, які забезпечують запасання речовин. При фізичному навантаженні, а також у похилому віці переважають процеси дисиміляції. Єдність асиміляції та дисиміляції забезпечує безперервне оновлення органічних речовин і процесів життєдіяльності.

**Травна система** – система органів травлення, а саме процесу розщеплення складних органічних сполук на прості, які можуть всмоктуватися і засвоюватися організмом.

**Органи травлення** – це *шлунково-кишковий тракт* (травний канал), по якому проходять харчові маси (ротова порожнина, стравохід, шлунок, кишки), і *травні залози* (слинні, підшлункова, печінка та інші).

У *порожнині рота* відбувається початковий етап травлення. Тут їжа подрібнюється, змішується зі слиною. З ротовою порожниною пов’язане відчуття смаку їжі. Ротова порожнина складається з пристінка порожнини рота і власне порожнини рота, в якій знаходяться зуби і язик.

Зуби диференційовані, на кожній щелепі знаходяться 4-ри різці, 2-а ікла, 4-ри малих та 6-ть великих кутніх зубів. Наприклад, під впливом ферментів слини – птіаліну і мальтози (амілази) – відбувається розщеплення крохмалю до моносахаридів.

Слина утворюється 3-ма парами слинних залоз (привушні, під’язикові, піднижньощелепні).

*Стравохід* – це м’язова трубка, довжиною 23-25 см, що забезпечує переміщення їжі до шлунку.

У *шлунку* під дією ферментів шлункового соку відбувається подальше перетравлювання їжі. Ферменти шлунку:

* *пепсини* (розщеплюють складні білки на більш прості);
* *желатиназа* (розщеплює білок желатин (продукт денатурації колагена, який локалізується в сполучній тканині тваринних продуктів);
* *хімозин* разом з пепсином, звурджує білки молока;
* *ліпаза* діє на емульговані жири.

Усі ферменти шлункового соку діють тільки у кислому середовищі, яке утворюється соляною кислотою шлункового соку. В нормі його pH = 1.5-2.0. Перехід вмісту із шлунку в кишечник відбувається періодично, невеликими порціями за рахунок роботи сфінктера, який знаходиться між шлунком та 12-палою кишкою.

*Тонка кишка* складається із трьох відділів – *дванадцятипалої, порожньої і клубової*, та досягає 5-7 і більше м в довжину.

В дванадцятипалу кишку відкриваються протоки *підшлункової залози та печінки*. Реакція середовища лужна. В цьому відрізку кишечника здійснюється основні процеси травлення. В дванадцятипалій кишці є такі ферменти: трипсин і хемотрипсин розщеплюють білки, ліпаза – жири, амілаза – крохмаль, мальтаза – мальтозу, лактаза – лактозу. Дія ферментів активізується під впливом жовчі, яка поступає з печінки.

У *порожній і клубовій* *кишках* травлення їжі продовжується. В результаті білки розщеплюються до амінокислот, жири – до гліцерину і жирних кислот, вуглеводи – до моносахаридів (глюкоза).

Тонка кишка здійснює не лише процес травлення, але й процес *всмоктування* – складний фізіологічний процес, який характеризується переходом води і розчинених у ній поживних речовин, солей, вітамінів із травного каналу в кров і лімфу. Завдяки сокам (секретам), які виділяються підшлунковою залозою, печінкою і залозами слизової оболонки травного каналу, їжа майже повністю розщеплюється і всмоктується. В товсту кишку надходять її неперетравлені рештки, в основному, рослинна клітковина.

В *товстій кишці* – відбувається всмоктування води, продуктів гниття та бродіння і формування калових мас.

*Печінка* – найбільша залоза, маса її 1.5-2 кг. В заглибленні нижньої поверхні печінки розташований жовчний міхур у вигляді мішечка об’ємом 40-70 мл. Синтезована печінкою *жовч* збирається у *жовчному міхурі*, тут вона концентрується і стає більш в’язкою і лужною в порівнянні з печінковою. Жовч потупає із жовчного міхура у загальну протоку, яка відкривається у дванадцятипалу кишку. Жовч здатна активувати травні ферменти кишок, а також емульгувати жири, полегшуючи їх розщеплення. Жовч згубно діє на мікроорганізми. До складу жовчі входять: вода, жовчні кислоти, жовчні пігменти, холестерин, жири, неорганічні солі, а також фосфатази (ферменти).

Печінка виконує також *видільну функцію*: виводить з організму такі продукти обміну, як сечову кислоту, сечовину, холестерин, тироксин.

У печінці синтезуються майже всі білки крові – *альбуміни, глобуліни, фібриноген, протромбін.*

У печінці відбувається обмін холестерину і вітамінів.

*Підшлункова залоза* – локалізується позаду шлунку між селезінкою і дванадцятипалою кишкою. Її довжина 12-15 см і складається із трьох частин: головки, хвоста і тіла.

Підшлунковій залозі властиві *два види секреції* – *зовнішня і внутрішня*.

Зовнішньо секреторна функція цієї залози полягає у вироблені підшлункового соку, який містить важливі ферменти травлення, які потрапляють у 12-типалу кишку: трипсин, химотрипсин, ліпазу, амілазу, мальтазу, лактазу та ін. Сік підшлункової залози безбарвний, прозорий, має лужну реакцію. Головна протока залози відкривається в дванадцятипалу кишку поряд або разом із загальною протокою жовчного міхура печінки.

Пошкодження підшлункової залози (алкоголь, жирна, білкова у великій кількості їжа) може привести досамоперетравлення тканини залози протягом кількох годин і смерті організму людини.

**Виділення** – процес виведення з організму продуктів метаболізму (аміаку, сечовини, сечової кислоти, води, вуглекислого газу. У цьому процесі беруть участь органи сечовиділення, легені, кишечник, шкіра).

**Органи сечовиділення** – нирки, сечоводи, сечовий міхур, сечовивідний канал.

*Нирки* – парні органи, що розташовані по обидва боки хребтового стовпа на рівні двох нижніх грудних і верхніх поперекових хребців. На внутрішній поверхні кожної нирки знаходяться «ворота нирки», через які проходять сечовід, ниркові артерії, вени, лімфатичні судини, нерви. На повздовжньому розрізі виділяють *зовнішній (корковий) та внутрішній (мозковий) шари.*

*Нефрон* – структурно-функціональна одиниця нирки. У корковому шарі нирки міститься**ниркова капсула (капсула нефрона**), всередині якої знаходиться **капілярний клубочок звивистого канальця.** У мозковому (пірамідальному) шарі містяться звивисті канальці. Канальці утворюють загальні **збірні трубочки,** які впадають у *ниркову миску*. Від ниркової миски кожної нирки відходить ***сечовід*,** що з’єднує нирку з *сечовим міхуром.*

Від капсули відходить***звивистий каналець першого порядку* (проксимальний звивистий каналець**), який у мозковому шарі нирки утворює *петлю (петля Генле)*, потім він знову піднімається до коркового шару, де переходить у***звивистий каналець другого порядку* (дистальний звивистий каналець).** Цей каналець впадає у**збірну трубочку**нефрона. Усі збірні трубочки утворюють ***вивідні протоки*,** що відкриваються на верхівках пірамід у мозковій речовині нирки.

**Приносна ниркова артерія** розгалужується на артеріоли, а потім на капіляри, утворюючи **клубочок ниркової капсули**.Капіляри збираються у**виносну артеріолу**, яка знову розпадається на мережу капілярів, що обплітають звивисті канальці. Потім капіляри утворюють вени, по яких кров надходить у**ниркову вену.**

*Сеча утворюється в нирках з крові*, якою нирки добре забезпечуються. Утворення сечі відбувається у два етапи – ***фільтрації****і****зворотнього всмоктування (реабсорбції)****.*

На першому етапі плазма крові фільтрується через капіляри мальпігієва клубочка у **порожнину капсули нефрона.** За рахунок високого тиску крові у **капілярах клубочків** вода і невеликі молекули різних речовин, що містяться у плазмі крові, надходять у щілиноподібний простір капсули, від якої починається нирковий каналець. Так утворюється ***первинна сеча***, близька за складом до плазми крові (вона відрізняється від плазми крові відсутністю білків) і містить сечовину, сечову кислоту, амінокислоти, глюкозу, вітаміни.

**У звивистих канальцях** відбувається **зворотне всмоктування** у кров **первинної сечі** та утворення ***вторинної (кінцевої) сечі****.* Знову всмоктуються у кров вода, амінокислоти, вуглеводи, вітаміни, деякі солі.  
У вторинній сечі збільшується у декілька десятків разів, у порівнянні з первинною сечею вміст сечовини (у 65 разів) і сечової кислоти (у 12 разів). Збільшується у 7 разів концентрація йонів Калію. Кількість йонів Натрію практично не змінюється. За добу утворюється близько 150 л первинної сечі і близько 1,5 л вторинної сечі, що становить приблизно 1 % об’єму первинної сечі. Таким чином необхідні організму речовини повертаються у кров, а непотрібні виводяться. Вторинна сеча надходить із канальців у ниркову миску, а потім по сечоводу стікає у сечовий міхур і по сечівнику виводиться назовні.

Діяльність нирок регулюється нейрогуморальним механізмом.

***Нервова регуляція***. У кровоносних судинах містяться осмо- і хеморецептори, що передають інформацію про тиск крові і склад рідини до гіпоталамусу по провідних шляхах вегетативної нервової системи.

***Гуморальна регуляція*** діяльності нирок здійснюється гормонами гіпофізу, кори надниркових залоз, паращитовидних залоз. Ознакою захворювання нирок є присутність у сечі білка, цукру, підвищення кількості лейкоцитів або еритроцитів крові.

**Шкіра є зовнішнім покривом тіла. Похідними шкіри є нігті, волосся, сальні, потові і молочні залози. Шкіра складається з трьох шарів:**

* ***епідермісу (зовнішнього);***
* *дерми (середнього);*
* *жирової підшкірної клітковини (внутрішнього).*

*Епідерміс* складається з двох шарів:

* багатошарового плоского зроговілого епітелію;
* росткового, або мальпігієвого шару.

Зовнішні змертвілі клітини рогового шару злущуються, відбувається регенерація шкіри. Пігментні клітини росткового шару синтезують пігмент меланін, який захищає від ультрафіолетових променів. В епідермі знаходяться чутливі нервові закінчення. Епідерміс сприймає тепло, холод, дотик, тиск.

*Дерма (власне шкіра)*– цешар сполучної тканини, що міститьколагенові та еластичні волокна, кровоносні судини, нервові закінчення. Дерма складається з двох шарів – сосочкового і сітчастого. Сосочковий шар прилягає до епідермісу і містить кровоносні і лімфатичні судини, нерви. Сітчастий шар містить еластичні та колагенові волокна, які надають шкірі твердості, пружності, еластичності. У ньому розташовані сальні залози, потові залози, волосяні сумки.

*Жирова підшкірна клітковина* складається зі сполучної тканини з великою кількістю жирових клітин. Тут зберігається тепло, пом’якшуються удари, міститься запас поживних речовин.

Функції шкіри:

* сприймає подразнення;
* захищає організм від шкідливих впливів чинників довкілля;
* запасає поживні речовини;
* бере участь у метаболічних процесах; виділенні води, солей, сечовини; терморегуляції;
* у шкірі синтезується вітамін Д.

**ПИТАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ**

1. Дати визначення понять і термінів: обмін речовин, травна система, органи травлення, виділення.
2. Охарактеризувати шлунково-кишковий тракт, його складові, функції.
3. Вказати особливості травних залоз, їх секреторних виділень і ферментів.
4. З’ясувати будову і функції шкіри.

**ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ**

1. Значення процесів травлення та всмоктування поживних речовин у шлунково-кишковому тракті для життєдіяльності організму людини.
2. Склад та роль слини в травленні. Ковтання їжі, механізм його здійснення. Склад шлункового соку, його роль у процесі травлення. Тонка кишка, травлення та всмоктування поживних речовин у ній. Склад кишкового соку, секрети підшлункової залози і печінки, роль жовчного міхура. Товста кишка, травлення та всмоктування в ній. Формування калових мас та виведення їх із організму.
3. Система органів виділення. Необхідність виділення з організму продуктів обміну.
4. Роль шкіри в теплорегуляції організму людини. Гігієна шкіри. Профілактика захворювань шкіри.

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Підручник Сабадишин Р.О., Бухальська С.Є. Медична біологія. Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2008. (2009) – 368 с.: Іл.
2. Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. — К.: Медицина, 2011. —248 с.
3. Федерік Мартіні. Анатомічний атлас людини. — К.: Медицина, 2011. — 128 с.
4. Федонюк Я.І. Анатомія та фізіологія з патологією. — Тернопіль: Укрмедкнига, 2014. — 676 с.
5. Шапаренко П.П., Смольський Л.П. Анатомія людини. В 2 т. — К.: Здоров’я, 2003. — 744 с.

2. **Рекомендована література**

1. Барна І. В., Барна М. М. Біологія. Задачі та розв’язки. Навчальний посібник у 2-х частинах. – Тернопіль : Мандрівець, 2000. – 160 с.
2. Медична біологія : підруч. для студ. вищих мед. навч. закл. III–IV рівнів акредитації / В. П. Пішак [та ін.] ; ред. В. П. Пішак. – Вінниця : НОВА КНИГА, 2004. – 656 c.
3. Медична генетика: Підручник для мед. ВНЗ ІІІ–ІV рів. акред. Рекомендовано МОЗ / За ред. О. Я. Гречаніної. – К., 2007. – 536 с.
4. Медична біологія : посіб. з практ. занять / О. В. Романенко, М. Г. Кравчук, В. М. Грінкевич та ін. ; за ред. проф. О. В. Романенка. – К. : Здоров’я, 2005. – 372 с.
5. Слюсарєв А. О., Самсонов О. В., Мухін В. М. та ін. Біологія: Навч. посібник / За ред. та пер. з рос. В. О. Мотузного. – 3-тє вид. – К. : Вища шк., 2002 р. – 622 с.
6. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология : В 3-х т. : Пер. С англ. / Под ред. Р. Сопера – 3-е изд., – М. : Мир, 2005. – 454 с., ил.