

## Лекція № 25.

**Тема:** Імунна система людини, особливості її функціонування. Імунокорекція. Імуноterapia. Профілактика неінфекційних, інфекційних, інвазійних захворювань людини, захворювань, що передаються статевим шляхом.

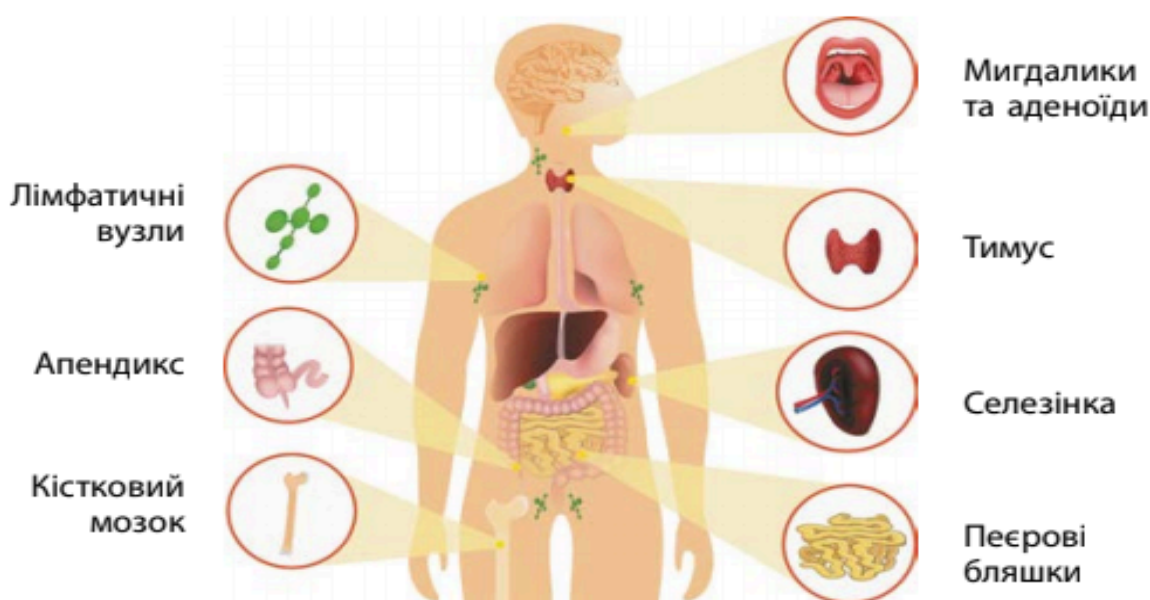
### План:

1. Склад імунної системи людини.
2. Особливості роботи імунної системи.
3. Імунокорекція та імуноterapia.
4. Неінфекційні захворювання людини.
5. Інфекції та інвазії людини.
6. Здоров'я і хвороба.
7. Статева культура.

### Хід лекції

#### 1. Склад імунної системи людини.

Органи імунної системи людини поділяють на центральні та периферичні. Центральними органами є тимус і кістковий мозок. Усі інші органи (селезінка, мигдалики, лімфатичні вузли, апендикс, пєєрові бляшки) є периферичними. Особливістю центральних органів імунної системи є те, що вони розташовані в тих зонах організму, які надійно захищені від зовнішніх впливів (тимус – у грудній порожнині, а кістковий мозок – усередині кісток). Таке розміщення зумовлене певною необхідністю, бо ці органи – місце диференціювання лімфоцитів, і будь-який зовнішній вплив на цей процес має бути мінімізованим. Периферичні органи імунної системи розташовуються на шляхах можливого поширення патогенів, які можуть проникнути в організм людини.



. Складові імунної системи людини

Основою органів імунної системи є **лімфоїдна тканина**. В організмі її досить багато (приблизно 1% маси тіла). До її складу входять ретикулярні волокна, лімфоцити,

макрофаги. У цій тканині відбувається утворення лімфоцитів, концентруються антигени і відбувається їх контакт із клітинами.

**Тимус** – це залоза, яка дуже активно працює у людей молодого віку, а потім знижує свою активність. У ньому відбувається дозрівання і «навчання» Т-лімфоцитів, які після цього набувають здатності розпізнавати певні антигени.

Найбільший орган імунної системи – **селезінка**. Вона активно виробляє лейкоцити й бере участь у знешкодженні мікроорганізмів та небезпечних речовин у крові, яка проходить через неї. Ще одним джерелом утворення лейкоцитів є кістковий мозок. **Мигдалики** – це скупчення лімфатичних вузликів у слизовій оболонці на межі ротової порожнини і глотки. Вони розпізнають мікроорганізми, що потрапляють в організм людини через рот і ніс, та розпочинають боротьбу з ними.

Але найбільш масовою структурою імунної системи є **лімфатичні вузли**. Вони формуються в місцях злиття кількох лімфатичних судин і є бар'єрами для поширення інфекцій в організмі.

## 2. Особливості роботи імунної системи

Імунна система підтримує сталість внутрішнього середовища організму (здійснює імунну регуляцію) за допомогою двох основних механізмів – клітинного і гуморального імунітетів. І забезпечують їх білі клітини крові – В- і Т-лімфоцити.



Гуморальний імунітет працює завдяки діяльності В-лімфоцитів. Ці клітини містять рецептори, здатні розпізнавати антигени. Після розпізнавання антигену В-лімфоцити розмножуються і виробляють антитіла – високоспецифічні білки, які можуть взаємодіяти лише з певними молекулами антигенів. Антитіла взаємодіють тільки з одним антигеном і нейтралізують його токсичну дію або полегшують поглинання клітин із цим антигеном фагоцитами.

Клітинний імунітет забезпечується Т-лімфоцитами, нейтрофілами та макрофагами. Вони мають на своїй поверхні рецептори, здатні розпізнавати певний антиген. У разі взаємодії з цим антигеном Т-лімфоцити починають посилено розмножуватися, утворюючи велику кількість клітин, що знищують мікроорганізми, які несуть цей антиген.

## 3. Імунокорекція та імунотерапія.

Дослідженням роботи імунної системи людини та лікуванням захворювань, пов'язаних з імунною системою, займається окрема медична дисципліна – імунологія. Одними з головних галузей імунології є імунотерапія та імунокорекція.

**Імуноterapia** – це галузь імунології, яка займається дослідженням і застосуванням способів лікування з використанням імунобіологічних препаратів (вакцин, сироваток, інтерферонів, бактеріофагів тощо).

**Імунокорекція** – це сукупність способів і методів лікування і профілактики порушень роботи імунної системи людини, за якої виробляється несприйнятливість організму (імунітету) до низки захворювань (пригнічує або стимулює імунітет). Також цим терміном називають галузь імунології, яка займається розробкою цих способів і методів. Імунокорекція та імуноterapia мають єдину мету – забезпечити людину здоров'ям через знищення хвороботворних організмів у її тілі. Але досягають вони цього різними шляхами. У процесі імунокорекції здійснюється стимуляція структур імунної системи. Вони починають працювати більш активно і знищують патогенів, які містяться в організмі людини. Для активації імунної системи використовують спеціальні речовини – імуномодулятори (імуностимулятори). Ці речовини можуть бути природного або штучного походження.

Під час імуноterapiї об'єктом дій є не імунна система, а самі патогени. Вакцини, сироватки, бактеріофаги та інші засоби, які використовує імуноterapia, діють виключно на патогенні організми і знищують їх.

**Механізм взаємодії антиген-антитіло.** Одним із ключових елементів знешкодження антигенів, які потрапили в організм, є взаємодія цих антигенів з антитілами. Як ви вже знаєте, антитіла виробляють В-лімфоцити. Антитіло за своєю формою нагадує літеру «Y». Воно складається з двох важких і двох легких поліпептидних ланцюгів. На кінцях розташованих паралельно ланцюгів утворюється активний центр, який дуже специфічно зв'язується з антигеном. Фрагменти антитіла гнучко зв'язані між собою, що дозволяє їм легко взаємодіяти з молекулами антигенів. Взаємодія антигена й антитіла може завершуватися кількома способами. Антитіла можуть зумовлювати аглютинацію (злипання у грудочки) мікроорганізмів, що мають певні антигени, та сприяти руйнуванню антигенів або випадінню їх в осад.

**Клітинний імунітет був відкритий І. Мечниковим, а гуморальний – П. Ерліхом.** Суперечка між цими вченими тривала досить довго, і кожний із них наводив аргументи на користь своєї гіпотези. Після того, як було доведено, що в людини є обидва механізми імунітету, і Мечников, і Ерліх отримали Нобелівську премію 1908 року. У людини розрізняють **п'ять класів антитіл (імуноглобулінів)**, які позначають літерами латинського алфавіту: G, M, A, D, E (IgG, IgM, IgA, IgD, IgE). Найпоширенішими серед них є імуноглобуліни класу G (IgG).

#### **4. Неінфекційні захворювання людини.**

Раніше основною причиною смерті людей були захворювання, причиною яких ставали різноманітні інфекції. Але зараз ситуація змінилася, і значно більшою проблемою для людства стали неінфекційні захворювання.

Неінфекційними називають незаразні захворювання, розвиток яких не пов'язаний із будь-яким інфекційним агентом. Причини розвитку цих захворювань можуть бути різними. Частково вони мають спадкову природу. Значна частина виникає під впливом факторів навколишнього середовища, а деякі є наслідком порушення здорового способу життя і шкідливих звичок (куріння, алкоголізм тощо). Та найчастіше розвиток неінфекційних захворювань є результатом дії комплексу

генетичних, фізіологічних, екологічних та поведінкових факторів.

Значення неінфекційних захворювань За даними ВООЗ (2018 рік), щорічно у світі від неінфекційних захворювань помирає 41 млн людей, що становить понад 70% усіх смертей у світі. Найбільш поширеними неінфекційними захворюваннями є захворювання серцево-судинної системи, ракові захворювання, респіраторні захворювання (наприклад, астма) та діабет. Їм належить 81 % від кількості всіх неінфекційних захворювань. Неінфекційні захворювання значно впливають на економіку країни, бо їх лікування коштує великих грошей. Окрім цього, вони стають при-чиною непрямих втрат, бо люди, які страждають від таких захворювань, дуже часто повністю чи частково втрачають працездатність.

**Заходи профілактики неінфекційних захворювань.** Заходи профілактики неінфекційних захворювань спрямовані на зниження факторів ризику. До таких факторів належать куріння, ожиріння, вживання алкоголю, недостатня фізична активність. Найкращим профілактичним заходом для таких захворювань є здоровий спосіб життя. Не менш важливою для профілактики неінфекційних захворювань є рання їх діагностика. У багатьох випадках виявлення захворювання на ранній стадії дозволяє вчасно вилікувати його. А от пізніші стадії можуть погано піддаватися лікуванню або взагалі бути невиліковними. Для виконання ранньої діагностики велике значення має обстеження груп ризику. Її успіх також залежить від кваліфікації лікарів та на-явності відповідної діагностичної апаратури й інших діагностичних засобів. Суттєвим фактором, який сприяє розвитку багатьох неінфекційних захворювань, є довготривалий стрес. Найбільше від цього страждають нервова і кровоносна системи. Тому один із важливих напрямів профілактики таких захворювань – запобігання тривалому стресу.

**Інфаркт міокарда** – це захворювання, яке спричинене загибеллю ділянки серцевого м'яза внаслідок порушення кровообігу. Клітини, що залишилися без кровопостачання, гинуть та замінюються сполучною тканиною.

#### **Причини інфаркту міокарда:**

- тромбоз (перекриття судини згустком крові – тромбом),
- раптове зниження артеріального тиску,
- спазм судини,
- вроджена вада серця.

#### **Ознаки інфаркту міокарду:**

- довготривалий біль у грудях; він є досить сильним, може віддавати в руку, шию чи спину,
- раптове прискорення або уповільнення пульсу,
- потовиділення, нудота; запаморочення, важко дихати,
- дискомфорт у тілі – слабкість, біль або неприємні відчуття у тілі під час руху, тремтіння.

#### **Профілактика:**

- відмовитись від шкідливих звичок; куріння та зловживання алкоголем підвищують ризик інфаркту міокарда,
- контролювати вагу тіла; у людини із зайвою вагою посилюється навантаження на серце, збільшується ризик захворіти на цукровий діабет,
- час від часу перевіряти артеріальний тиск, кількість глюкози і холестерину,

- знизити кількість стресу та надавати перевагу активному відпочинку

### **Перша допомога у випадку інфаркту:**

- викликати швидку допомогу,
- перевірити ознаки життєдіяльності,
- перевірити дихання,
- повернути на бік, забезпечити вільний доступ повітря.

**Інсульт** – це гостре порушення мозкового кровообігу, що призводить до пошкодження та загибелі нервових клітин. Інсульт може бути ішемічним (виникає внаслідок перекриття судини) та геморагічним (крововилив у мозок унаслідок розриву судини).

### **Причини ішемічного інсульту:**

- тромбоз (перекриття судини згустком крові – тромбом),
- раптове зниження артеріального тиску,
- спазм судини,
- вроджена вада серця.

### **Причини геморагічного інсульту:**

- важка травма,
- вроджені вади (слабкі стінки судин),
- стійке підвищення кров'яного тиску (артеріальна гіпертензія).

### **Ознаки інсульту:**

- раптова слабкість, параліч м'язів обличчя або кінцівок, переважно з одного боку,
- порушення мовлення,
- стрімке погіршення зору,
- несподіване запаморочення, втрата координації або рівноваги,
- гострий головний біль без будь-якої причини,
- оніміння кінцівок (з одного боку).

### **Профілактика:**

- відмовитись від шкідливих звичок; куріння та зловживання алкоголем підвищують ризик інсульту,
- час від часу перевіряти артеріальний тиск; у людини, яка слідує за тиском та здійснює заходи для підтримання його в нормі, ризик інсульту значно нижчий,
- знизити кількість стресу та надавати перевагу активному відпочинку,

### **Перша допомога у випадку інсульту:**

- негайно викликати швидку медичну допомогу,
- хворого покласти, під голову і плечі підкласти подушку,
- розстебнути комір, ремні, зняти вузькі речі,
- забезпечити доступ свіжого повітря,
- за можливості поміряти кров'яний тиск.

**Цукровий діабет** – хронічне захворювання, що виникає через не-здатність клітин організму засвоювати глюкозу. Він може виникати через недостатню кількість гормону інсуліну як наслідок загибелі бета-клітин підшлункової залози, які його виробляють (цукровий діабет I типу). Також глюкоза не може засвоюватися в разі зниження чутливості клітин тканин до інсуліну (цукровий діабет II типу).

### **Причини цукрового діабету:**

- спадкові порушення роботи підшлункової залози, за яких інсулін утворюється в недостатній кількості або не утворюється взагалі,
- пошкодження клітин підшлункової залози, за яких інсулін утворюється в недостатній кількості,
- набута резистентність до інсуліну, за якої утворений інсулін не сприймається організмом,
- вірусні інфекції – гепатит, вітряна віспа, грип,- одним із наслідків яких може стати діабет,
- висока ступінь ожиріння в деяких випадках також призводить до діабету.

### **Ознаки цукрового діабету:**

- Високий рівень глюкози в складі крові.
- Повільне загоєння ран.
- Втрата маси.
- Часте сечовипускання.
- Постійна спрага.
- Постійний голод.
- Періодично виникаюча нудота.
- Розмитий зір.
- Слабкість.
- Тремтіння рук.

### **Профілактика.**

- час від часу перевіряти рівень глюкози в крові; це допоможе раніше виявити діабет та уникнути ускладнень,
- контролювати вагу тіла; у людини з ожирінням значно вищий ризик захворіти на діабет,
- своєчасно лікувати вірусні інфекції, запобігати виникненню ускладнень,
- знизити кількість стресу та надавати перевагу активному відпочинку.

## **5. Інфекції та інвазії людини.**

Крім неінфекційних, у людини бувають інфекційні захворювання і паразитарні інвазії. **Інфекційними захворюваннями** називають хвороби, які спричиняють паразитичні організми. Частіше цей термін застосовують у більш вузькому розумінні, називаючи інфекціями захворювання, збудниками яких є віруси або бактерії. За захворювання, збудниками яких є еукаріотичні організми, частіше називають **інвазіями**, або паразитарними інвазіями. Збудниками інвазій є одноклітинні еукаріоти, гриби або багатоклітинні тварини.

Інфекції та інвазії займають друге місце серед причин смерті сучасної людини і можуть бути причиною від 20 до 30 % смертей. Як і не-інфекційні хвороби, ця група захворювань завдає економіці різних країн суттєвих збитків. І ці збитки також не вичерпуються витратами на лікування тих, хто захворів.

Для профілактики таких захворювань потрібні значні витрати (щеплення, дезінфекція, розробка вакцин і ліків тощо). Під час лікування людина не може працювати, а після видужування може потребувати часу на реабілітацію або взагалі частково чи повністю втратити працездатність. Також це теж витрати. І зовсім

немалі. Ще одна проблема – карантини й обмеження переміщення людей і вантажів в умовах розвитку епідемії.

**Класифікація збудників інфекційних захворювань.** Існує кілька різних класифікацій збудників інфекційних захворювань. За середовищем проживання збудника виокремлюють сапронози, зоонози і антропонози. Збудники сапронозних інфекцій (правця, легіонельозу) живуть у природних неживих (абіотичних) місцях проживання (грунт, водойма тощо).

Збудники зоонозних інфекцій (чума, ящур) в природному середовищі живуть в організмах певних видів тварин (гризунів, копитних, кліщів тощо). Збудники антропонозних інфекцій (кір, вітряна віспа) живуть тільки в організмі людини і поза ним через певний час гинуть.

**Шляхи зараження інфекційними захворюваннями.** Від середовища проживання збудника часто суттєво залежать шляхи зараження людей. Так, зоонозні інфекції здебільшого передаються через переносника (кліщів, комарів, бліх тощо). Сапронозні інфекції називають інфекціями немитих рук, і вони потрапляють в організм оральним шляхом (холера) або через пошкодження покривів тіла (правець). Антропонозні передаються за безпосереднього контакту через органи дихання (кір) або статеві органи (гонорея). Можуть бути й інші варіанти. Так, грип передається через органи дихання, а його природним осередком є популяції птахів і свиней. Збудники інвазій (наприклад, гельмінти) можуть потрапляти в організм з їжею (свинячий ціп'як) або за допомогою переносників, наприклад комарів (малярійний плазмодій).

**Заходи профілактики інфекцій та інвазій.** Профілактика цих захворювань може бути неспецифічною або специфічною. Неспецифічна профілактика передбачає заходи, які спрямовані на загальні принципи попередження інфекційних захворювань. Такі заходи можуть бути індивідуальними (загартування організму, дотримання правил особистої гігієни, уникнення зон підвищеного ризику за захворюваннями тощо) або колективними (побудова каналізації, забезпечення медичної допомоги, пропагування медичних знань тощо). Специфічна профілактика спрямована на попередження конкретного захворювання. Складовими такої профілактики зазвичай є профілактична вакцинація та застосування сироваток. Вакцинація використовується для створення активного штучного імунітету, а сироватки – для забезпечення пасивного штучного імунітету.

## 6. Здоров'я і хвороба.



Здоров'я – це стан повного фізичного, душевного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороби і фізичних вад. Якщо цей стан порушиться, то людина захворіє.

Хвороба – це процес, який проявляється в порушенні будови, обміну речовин та

функціонуванні організму або його частин.

**Здоровий спосіб життя.** Це спосіб життя на основі розумного використання свого життєвого потенціалу і дотримання науково обґрунтованих рекомендацій із різних сфер життєдіяльності.

## 7. Статева культура.

Статева культура – це культура як власне сексуальних відносин, так і взаємовідносин людей різної чи однієї статі в повсякденному житті. Статева культура населення суттєво впливає на соціальні процеси в суспільствах та індивідуальне життя кожної людини.

### *Правила безпечної статевої поведінки:*

- правильне і регулярне використання презервативів,
- правильне застосування місцевих бактерицидних засобів,
- періодичне обстеження в спеціалізованих лабораторіях,
- спеціальне лікування в разі діагностування захворювання,
- статева стриманість,
- обов'язкове інформування статевих партнерів, якщо є проблема,
- вакцинація проти збудників, для яких створено вакцини (гепатит В, папіломовірус)

### **Контрольні запитання:**

1. Які органи входять до складу імунної системи людини?
2. Які функції виконує імунна система?
3. Як працює механізм клітинного імунітету?
4. Що таке імунокорекція та імуноterapia?
5. Чи можлива ситуація, коли один тип антитіл буде взаємодіяти з різними мікроорганізмами?
6. Чому тимус у людини редукується після досягнення підліткового віку?
7. Яким чином, маючи не дуже багато генів, що кодують білки антитіл, організму людини вдається створювати специфічні антитіла для дуже великої кількості антигенів, із якими організм взаємодіє протягом свого життя?
8. Які захворювання називають неінфекційними?
9. Які неінфекційні захворювання є найбільш поширеними?
10. Яке значення мають неінфекційні захворювання?
11. Яких заходів профілактики слід дотримуватися у випадку неінфекційних захворювань?
12. Як неінфекційні захворювання можуть впливати на економіку країни?
13. Чому, на вашу думку, перше місце за кількістю хворих серед неінфекційних захворювань займають саме серцево-судинні захворювання?
14. Чому кількість захворювань на рак суттєво збільшилася у ХХ столітті?
15. Які захворювання називають інфекційними?
16. На які групи поділяються інфекційні захворювання?
17. Яке значення мають інфекційні захворювання?
18. Які існують шляхи зараження інфекційними захворюваннями?
19. Чому грип або вітряну віспу не лікують за допомогою антибіотиків?
20. Наприкінці ХІХ століття на території України в середньому до 15 років

доживала лише третина дітей. Із чим це було пов'язано?

21. На конкретних прикладах обґрунтуйте необхідність дотримання принципів особистої гігієни для профілактики захворювань (корости, педикульозу, онихомікозу або сальмонельозу).

22. Поясніть, чому в сучасному світі ризик виникнення нових і поширення старих вірусних інфекцій людини суттєво більший, ніж триста років тому.

### **Література:**

1. Андерсон О. А. та ін. Біологія і екологія: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту/О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський, С.М. Міус. – К. : Школяр, 2019. – 77-82 стор.