12.10.24.

25 гр.

Мікробіологічний та хіміко-бактеріологічний аналіз.

Тема: Інфекція та імунітет

Інфекція – це взаємодія патогенних мікробів (за сприятливих умов) з організмом людини, тварини або рослини, внаслідок чого виникають інфекційні захворювання.

Забруднення патогенними мікроорганізмами харчових продуктів призводить до таких небезпечних хвороб: червоного тифу, паратифу, холери, дизентерії, скарлатини, туберкульозу, сибірки тощо. Навіть невеликі дози цих збудників спричинюють захворювання, оскільки, потрапляючи в організм, вони починають активно розмножуватись. Хвороботворні мікроби можуть проникати в організм людини через повітря, воду, бацилоносіїв – хворих людей і тварин, комах, гризунів та іншими шляхами.

Характерні ознаки захворювання проявляються не відразу, а через деякий час після приймання їжі, який називається **інкубаційним періодом**. Саме тоді мікроби починають розмножуватись, і в організмі накопичуються сильнодіючі продукти їх життєдіяльності. При різних захворюваннях тривалість інкубаційного періоду становить від декількох годин до декількох тижнів і навіть місяців. Після його закінчення з’являються симптоми характерні для конкретного інфекційного захворювання.

Інфекції виникають тільки при наявності живих клітин патогенних мікроорганізмів, які мають певний інкубаційний період і свої ознаки.

Отже -Інфекція (латинською infectio – зараження) – це сукупність біологічних процесів, що виникають в організмі людини або тварини (макроорганізми) при проникненні в нього патогенних мікроорганізмів. Інфекційний процес як результат взаємодії мікро- та макроорганізму може виявлятися по-різному і залежить від виду, ступеня вірулентності та кількості мікробів, що проникли в організм,

а також стану захисних сил макроорганізму. При зниженому опорі макроорганізму та вираженій вірулентності патогенних мікроорганізмів розвивається інфекційне захворювання.

Багатьма інфекційними захворюваннями хворіють тільки люди. Такі інфекції називають антропонозами (від грецького "антропос" – людина і "нозос" – хвороба). До них відносяться, наприклад, кишкові інфекції: дизентерія, холера, черевний тиф та ін.; джерелом зараження при цьому є людина.

Інфекційні захворювання, якими хворіють люди та тварини, позначають терміном зоонози: бруцельоз, ящур, сальмонельози та ін. (джерелом зараження, як правило, при цьому є тварина).

У природі досить часто виникає форма взаємодії мікро- та макроорганізмів, що має назву бактеріоносійство. Це так звана "прихована інфекція", яка зовнішньо у людини та тварини не виявляється, але супроводжується присутністю в організмі патогенних мікроорганізмів, що розмножуються в ньому і виділяються у навколишнє середовище. Бактеріоносійство обумовлене зниженим опором організму та низькою вірулентністю мікроорганізму. Бактеріоносії становлять серйозну небезпеку як джерело інфекції, тому що виділені у навколишнє середовище мікроби можуть посилити свою вірулентність під впливом зовнішніх умов і стати причиною захворювання інших людей. Відоме бактеріоносійство збудниками кишкових інфекцій, стафілококу, патогенних вірусів та ін.

Для виникнення інфекційного захворювання необхідні три умови: джерело інфекції, шлях її розповсюдження та сприйнятливий організм.

Джерелами інфекції можуть бути хворі люди, тварини та бактеріоносії, які виділяють у навколишнє середовище патогенні мікроорганізми. Другою необхідною умовою виникнення інфекційних захворювань є наявність у навколишньому середовищі певних факторів, за участю яких проходить передача інфекції. Елементи зовнішнього середовища, через які здійснюється передача патогенних

мікроорганізмів від ураженого організму до здорового, мають назву факторів (або шляхів) передачі інфекції.

До них належить вода (водний шлях), ґрунт (ґрунтовий шлях), повітря (повітряно-крапельний шлях), предмети побуту, обладнання, посуд (контактно-побутовий шлях), харчові продукти (харчовий шлях), а також гризуни та комахи (трансмісивний шлях). У навколишньому середовищі патогенні мікроорганізми можуть зберігати життєздатність певний для кожного виду час залежно від умов середовища. Найбільш небезпечні водний та харчовий фактори передачі, оскільки в цих середовищах патогенні мікроорганізми можуть розмножуватись та накопичуватись.

Обов'язковою третьою умовою, яка впливає на розвиток інфекційних захворювань, є схильність людей до даного захворювання. Основну роль в ній відіграють механізми імунітету, тобто захисні реакції організму.

При інфекційному процесі ознаки захворювання виявляються через деякий проміжок часу, що має назву інкубаційного. В цей період відбувається накопичення мікроорганізмів та їх токсинів у кількостях, що здатні викликати клінічні прояви захворювання, та формується відповідна реакція організму. Його тривалість залежить переважно від фізіологічних особливостей патогенних мікробів. При інфекційних захворюваннях у більшості випадків інкубаційний період обчислюється кількома днями або кількома тижнями. При харчових отруєннях він складає зазвичай декілька годин, оскільки з недоброякісними харчовими продуктами в організм водночас надходить велика маса збудників захворювання або їх токсинів.

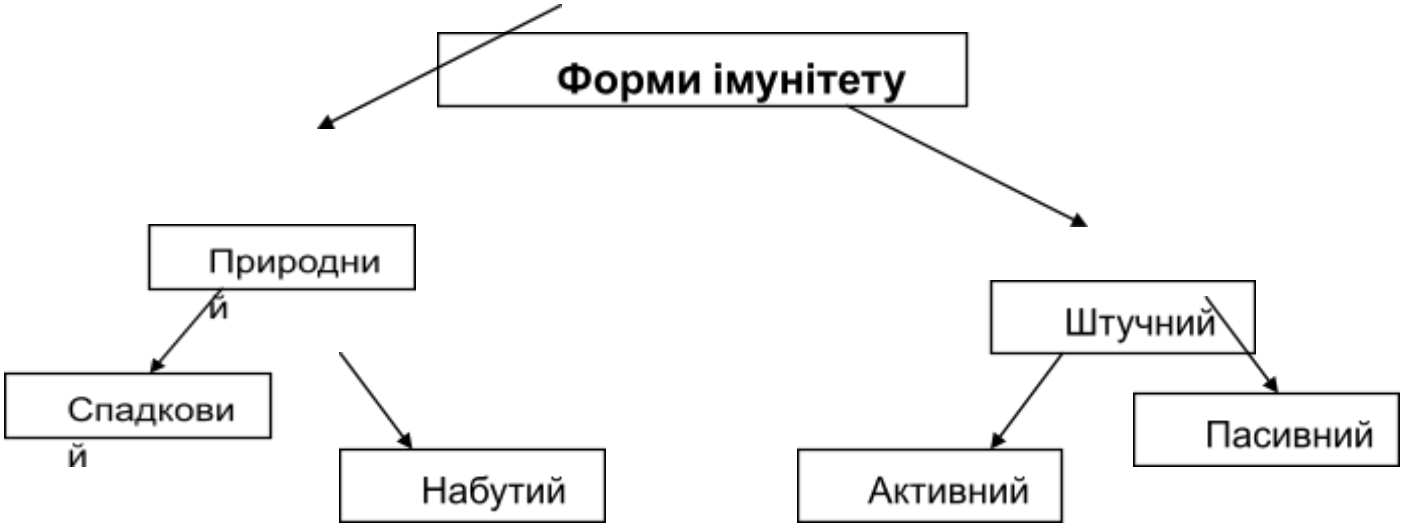
Вірулентність (від лат. Virulentus — «отруйний»), ступінь хвороботворності (патогенності) даного інфекційного агента (вірусу, бактерії або іншого мікроба). Вірулентність залежить як від властивостей інфекційного агента, так і від чутливості

інфікованого організму.

Вірулентність, або ступінь патогенності мікробів змінюється залежно від умов їхнього існування. Патогенні мікроби виробляють отруйні речовини – токсини. Вони бувають двох видів: екзотоксини і ендотоксини. Екзотоксини виділяються з клітин в навколишнє середовище в період життєдіяльності мікроорганізмів, а ендотоксини – лише після порушення цілісності клітинної стінки. Екзотоксини більш отруйні ніж ендотоксини.

Організм людини або тварин може не сприймати дію патогенних мікробів. Такий етап називається імунітетом. Інакше кажучи, організм здатний протистояти розмноженню мікроорганізмів і знезаражувати токсини (отрути).

Імунітет (від лат. immunitatis – звільнення) – нечутливість організму до чужорідних агентів, у тому числі до патогенних мікроорганізмі.



Імунітет буває **природним** (спадковий і набутий) і **штучний**. Спадковий імунітет обумовлений захисною функцією ряду тканин, наприклад, шкіри, слизових оболонок. Шкіра не тільки затримує на поверхні патогенні мікроби але й виділяє речовини, які знищують їх. Бактерицидними властивостями наділені слина та шлунковий сік людини. Набутий імунітет виникає у людей які перенесли інфекційне захворювання або після введення їм вакцин і сироваток.

Для того, щоб набути штучний імунітет, використовують вакцину (активний імунітет) – препарат з ослабленою вірулентністю мікроорганізмів і сироватки (пасивною) – готові

захисні речовини (антитіла).

Імунна система - сукупність клітинних елементів, що й перебувають у рідких середовищах організму гуморальних факторів, які забезпечують розпізнавання, нейтралізацію, виведення або відторгнення генетично чужорідного матеріалу.

Імунітет.Взаємодія патогенних мікроорганізмів з живими організмами – рослинами, тваринами та людьми визначається, як хвороботворною дією мікроба на організм, так і захисними реакціями організму на проникнення патогенних мікробів та продуктів їхньої життєдіяльності.

Під терміном "імунітет" (від латинської immunitas – звільнення) мають на увазі нечутливість організму до чужорідних агентів, в тому числі і до патогенних мікроорганізмів.

Захисні фактори організму проти інфекційних агентів та інших чужорідних (генетично гетерогенних) речовин поділяють на три групи: неспецифічну резистентність, природжений та набутий імунітети.

Неспецифічна резистентність (стійкість) є захистом організму від мікробів незалежно від їхньої видової належності. Вона обумовлена комплексом механічних та фізіологічних реакцій макроорганізму, що направлені на забезпечення сталості внутрішнього середовища організму та його захист від чужорідних агентів. До факторів неспецифічної резистентності відносяться бар'єрна (механічна) захисна функція шкіри та слизових оболонок, бактерицидні речовини слини, сироватки крові та інших рідин організму, температурна та запалювальна реакції, видільна функція організму та ін. Вони знешкоджують чужорідні тіла та речовини за рахунок механічного та фізико-хімічного впливу. Встановлено, наприклад, що чиста шкіра здорової людини згубно діє на ряд мікробів (стрептококи, сальмонели, E. coli та ін.), а в сльозовій рідині, мокроті, слині, крові, молоці та в ряді тканин і органів міститься антибіотична речовина лізоцим (фермент ацетилмурамідаза). Виражену бактерицидну дію, особливо

по відношенню до збудників кишкових інфекцій, має шлунковий сік (pH < 0,4–0,3).

Мікроби, які здолали бар'єр, створений шкірою та слизовими оболонками, затримуються та знешкоджуються лімфатичними вузлами, в яких розвивається запалювальна реакція, що згубно діє на патогенні мікроорганізми.

Могутнім неспецифічним захисним фактором проти чужорідних тіл та речовин є фагоцитарна реакція. Ф а г о ц и т о з – це процес активного поглинання та перетравлювання клітинами організму живих та вбитих мікробів або інших чужорідних часток, що потрапили до нього. Засновником вчення про фагоцитоз був І.І. Мечников. Клітини, що здатні до фагоцитозу, І.І. Мечников назвав фагоцитами і поділив їх на мікрофаги (нейтрофіли, еозинофіли крові) та макрофаги (моноцити крові, клітини селезінки, лімфовузлів, печінки та ін.). Мікроорганізми, що поглинаються клітинами, перетравлюються ферментами фагоцитів і повністю руйнуються. Цей процес має назву завершений фагоцитоз.

Токсини патогенних мікроорганізмів призупиняють фагоцитоз. Наприклад, при деяких інфекціях має місце й незавершений фагоцитоз: при цьому клітини поглинаються фагоцитами, але не гинуть (наприклад, при черевному тифі, бруцельозі та туберкульозі).

Разом із неспецифічною резистентністю на рівні клітин організм людини має також гуморальні фактори захисту, що утримуються у сироватці крові та інших рідинах організму. В сироватці крові до них відносяться бактерицидна речовина білкової природи – комплемент, яка має властивість розчиняти деякі мікроорганізми – лізин, лейкіни – термостабільні речовини, що виділяються з лейкоцитів та здатні знешкоджувати як грампозитивні, так і грамнегативні бактерії та інші компоненти крові. Бактерицидні властивості мають складові частини сечі, екстракти з печінки, мозку та селезінки.

Певну роль у неспецифічній резистенції має нормальна мікрофлора тіла тварин і людей, деякі види якої є антагоністами патогенних мікробів.

Таким чином, сукупність анатомо-фізіологічних особливостей організму людини забезпечує неспецифічну видову стійкість до патогенних мікроорганізмів.

Природжений видовий імунітет – це несприйнятливість до певних збудників захворювання, які вражають інші види живих організмів. Прикладом видового імунітету є несприйнятливість людей до деяких хвороб тварин (чума рогатої худоби, собак), а також несприйнятливість тварин до багатьох інфекцій людини (черевний тиф, дизентерія, холера та ін.).

Видовий імунітет є результатом тривалої еволюції, а також спадковим. В основі механізму видового природженого імунітету до інфекційних захворювань є відсутність в клітинах організму умов для розмноження певних збудників, а також здатність організму синтезувати речовини, які пригнічують життєдіяльність цих мікробів.

Н а б у т и й і м у н і т е т формується в організмі як специфічний захист проти одного певного чужорідного агента, в тому числі патогенних мікроорганізмів або їх токсинів, набутий в результаті контакту організму з цим агентом. Набутий імунітет не є спадковим. Відповідно до механізму формування в організмі набутий імунітет поділяють на природний та штучний.

Набутий п р и р о д н и й і м у н і т е т може бути активним, тобто формуватися в організмі після перенесеного захворювання або за прихованої інфекції (бактеріоносійство), і п а с и в- н и м, тобто формуватися у новонароджених у період розвитку плоду в організмі матері та під час годування материнським молоком.

Набутий штучний імунітет створюється також шляхом активної та пасивної імунізації спеціальними препаратами – вакцинами та імунними сироватками.

Початок вченню про набутий (інфекційний) імунітет було покладено роботами англійського лікаря Е. Дженнера (1749–1823), що вперше запропонував щеплення проти коров'ячої віспи. Надалі запобігання інфекційним хворобам

шляхом введення ослаблених патогенних бактерій та їх токсинів за пропозицією Л. Пастера отримало назву вакцинація (від латинської "vacca" – корова) як дань поваги Е. Дженнеру. Завдяки роботам Л. Пастера в кінці XIX сторіччя вчення про імунітет отримало наукове обґрунтування.

Механізми набутого імунітету. Набутий імунітет – це імунний захист організму, який формується як відповідь на введення в організм генетично чужорідних речовин і характеризується визначеною специфічністю по відношенню до агентів, що його викликають.

Основою набутого імунітету є специфічна реакція антиген –антитіло.

Антигени. За Р.В. Петровим (1976) антигени (від грецької anti – проти, genes – рід) – це речовини, що за хімічною природою є біологічними об’єктами, генетично чужорідні, й при введенні в організм викликають розвиток специфічної імунологічної реакції. Термін антиген був введений в 1899 році угорським дослідником Ладислау Дойчем. Антигени характеризуються двома основними функціональними властивостями в організмі: 1) викликом активної імунної відповіді, в тому числі утворенням антитіл; 2) здатністю вступати у взаємодію з відповідними антитілами і знешкоджуватися ними. Таким чином, реакція антиген – антитіло виключно специфічна.

Спектр природних речовин, що мають властивості антигенів, дуже широкий. Всі вони мають колоїдний стан, що дозволяє їм легко всмоктуватися в організмі. Залежно від хімічного складу розрізняють повноцінних та неповноцінних агентів. Повноцінні агенти здатні викликати в організмі утворення антитіл та з’єднуватися з ними. До них відносяться, перш за все, білки, а також високомолекулярні нуклеїнові кислоти та складні полісахариди. Неповноцінні антигени або гаптени є складними вуглеводними, ліпідами та рядом інших речовин, котрі не здатні викликати утворення антитіл, але вступають з ними у сполуки.

До активних антигенів належать мікроорганізми та їх токсини. У мікробній клітині містяться різні антигени, що входять у структуру клітинної оболонки, джгутиків, капсул. Вони відрізняються за хімічним складом та імунологічною активністю. Клітинні або соматичні антигени – термостабільні складні комплекси, які складаються з полісахаридів або поліпептидів; джгутикові антигени – це термолабільний білок – флагелін, що руйнується за температури 60–80°С; капсульні антигени – полісахариди та поліпептиди; антигенні властивості мають токсини мікробів.

Антитіла – це неспецифічні білки – імуноглобуліни (g – глобуліни), які утворюються в організмі тварин та людей під впливом антигенів і містяться переважно у сироватці крові, а також у слині, сльозах, поті та ін. Це так званий гуморальний імунітет.

Всі імуноглобуліни мають схожу структуру, складаються з чотирьох поліпептидних зв'язків. Відрізняються один від одного послідовністю амінокислот і, отже, специфічністю дії на антигени, що викликали їх утворення.

Міжнародною комісією відділу імунології ВОЗ (1964) імуноглобуліни поділяють на п’ять класів: Ig 9, Ig M, Ig A, Ig E, Ig D. Представники кожного класу відрізняються кількістю глобуліну в сироватці крові, молекулярною масою та функціями. Найбільш активно зв'язують антигени бактерій, вірусів, мікробних токсинів імуноглобуліни Ig 9. При активній імунній відповіді вони складають до 80 % імуноглобулінів сироватки крові.

Основна властивість антитіл – їх специфічність, тобто здатність реагувати тільки з тим антигеном, який викликав їх утворення. В результаті взаємодії антитіла з антигеном відбувається інактивація останнього.

Антиген і антитіло взаємодіють як молекули, не змінюючи своєї форми та структури. Спочатку відбувається взаємодія антитіл з антигенами, що розміщені на поверхні мікробних клітин (притягування антитіла до антигена відбувається електростатично, бо вони мають протилежні електричні заряди), а потім реалізується інактивація антигена, і при

цьому, залежно від природи антитіла, спостерігається склеювання та осідання мікробів, нейтралізація токсинів, розчинення мікробних клітин та ін.

Антитіла з’являються в організмі через 5–6 днів після введення антигену, їхня кількість поступово зростає і сягає ефективної антимікробної концентрації через 2–3 тижні.

Як вказано вище, сироватка тварин, які імунізовані ослабленими мікробами або їх токсинами, містить специфічні антитіла. Вона використовується з лікувальною та профілактичною метою для створення пасивної імунізації, тобто захисту від інфекції, яка викликається відповідними збудниками, тобто мікробами-антигенами.

Органи та клітини лімфоїдної системи та їх роль у створенні імунітету. За сучасними уявленнями фактори специфічного набутого імунітету формуються переважно в органах лімфоїдної системи. До них відносять кістковий мозок, вилочкову ендокринну залозу – тімус, селезінку, лімфатичні вузли, а також лімфоїдну тканину кровоносних судин.

Клітини організму, що здійснюють імунні реакції, називають імуноцитами або імунокомпетентними клітинами. Основними імуноцитами є лімфоцити, що виробляються у кістковому мозку.

Лімфоцити поділяються за функціональним призначенням на Т – лімфоцити та В-лімфоцити. Т-клітини диференціюються у вилочковій залозі, яка має назву тимус (звідси назва Т-лімфоцити). Їхня функція – "пізнавати" антиген. В-лімфоцити при зустрічі з антигеном стають основними продуцентами специфічних імуноглобулінів, які інактивують антиген.

В процесі імуногенезу беруть участь й інші клітини організму: еозинофіли, макрофаги та ін. Комплекс клітин, що забезпечують реакцію антиген – антитіло визначає так званий клітинний імунітет. Таким чином, основними механізмами специфічного набутого захисту від інфекції є складна взаємодія факторів клітинного та гуморального імунітетів.

Практичне використання вчення про імунітет. Створення повноцінного антимікробного імунітету та зміцнення неспецифічної резистентності у населення шляхом раціонального харчування та спрямованої імунізації є важливим державним заходом профілактики та лікування інфекційних захворювань, в тому числі тих, що передаються харчовими продуктами.

Реакції імунітету, які обумовлені високою специфічністю антитіл до антигенів, широко використовуються у мікробіологічній практиці для діагностики інфекційних захворювань. За допомогою відомого антигена можна встановити наявність відповідних антитіл у крові хворих тварин і людей, і навпаки, користуючись сироватками, що містять відомі антитіла, визначити та ідентифікувати наявність в організмі збудника хвороби.

Вакцинопрофілактика з використанням вакцин – біологічних препаратів з живими послабленими або вбитими мікробами, а також послабленими токсинами (анатоксинами) використовується для профілактики таких захворювань як туберкульоз, бруцельоз, кишкові інфекції, віспа, сказ та ін.

Серопрофілактика та серотерапія здійснюється за допомогою тваринних сироваток, що містять антитіла до певних збудників. Антимікробні та антитоксичні сироватки отримують за допомогою імунізації великої рогатої худоби, коней збудниками інфекцій та їх токсинами. При цьому в організмі формуються захисні антитіла. Така імунізація за своєю природою є активною, бо потребує активної імунної відповіді організму. Імунні сироватки використовують частіше з лікувальною метою, оскільки швидко насичують організм необхідними антигенами. Така імунізація називається пасивною.

Алергія.У відповідь на введення в організм речовин, що мають антигенні властивості, можлива небажана специфічна реакція організму, що називається алергією. Термін вперше застосував К.Пірке (грецькою allos – інший, ergon – дія). Алергічні реакції пов’язані з накопиченням в організмі антитіл, що підвищують чутливість (сенсибілізацію)

організму до антигенів, і виявляються при повторному потраплянні в організм. До алергічних реакцій належить сироватна хвороба, кропивниця, сінна лихоманка, бронхіальна астма, а також анафілактичний шок. Таким чином, імунітет може не тільки захистити, але й викликати загибель організму.

Алергізуючі властивості мають багато мікроорганізмів (наприклад, дріжджі, пліснява, які у вигляді домішок можуть міститися в антибіотичних препаратах), препарати вакцино- та серопрофілактики, деякі харчові продукти, побутові та промислові алергени. Посилюють алергічну реакцію організму важкі екологічні умови навколишнього середовища, неповноцінне харчування, стресові стани. Для лікування та профілактики алергії важливе значення мають виявлення алергену, припинення контакту з ним, спеціальне лікування препаратами, які пригнічують утворення антитіл.

Імунодефіцитний стан. Стан організму, при якому спостерігається різке зниження процесу утворення специфічних антитіл або повне пригнічення цієї антимікробної реакції, називається імунодефіцитом.

Нездатність організму до імунної відповіді призводить до незахищеності організму від патогенних мікробів і в більшості випадків супроводжується частими важкими інфекційними захворюваннями та летальним кінцем.

Природжені (первинні) імунодефіцити обумовлені нездатністю організму до утворення антимікробних імуноглобулінів в результаті різкого зниження функціональної активності лімфоїдної системи.

До групи набутих (вторинних) імунодефіцитів належать стани, за яких пригнічення антитілоутворення обумовлене тяжкими запалювальними та токсичними процесами, дефіцитом білків в раціоні харчування, гіповітамінозом. На утворення антитіл великий вплив мають іонізуюча радіація, стани стресу. Утворення антитіл до збудників інфекційних хвороб може знизитись під впливом ряду лікувальних препаратів (наприклад, антибіотиків). Найнебезпечнішим станом є імунодефіцит, який обумовлений вірусною

інфекцією – СНІД (синдром набутого імунодефіциту). Ступінь пригніченості імунної відповіді при СНІДі, як правило, призводить до смерті. Розповсюдження ВІЛ-інфікованих на сьогодні в ряді регіонів набуває характеру епідемії і потребує багатопланових протиепідемічних заходів.

Таким чином, формування протиінфекційного імунітету визначається структурою та властивостями антигену, станом організму та умовами його життєдіяльності у навколишньому середовищі.

Д\З Опрацювати тему.