

Н.О. Передерий

ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія»

МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПАРАЗИТИЗМУ

В природі надзвичайно поширено явище паразитизму. Від загальної кількості видів тваринного і рослинного світу паразити складають 6 – 7%. Антропогенний вплив привів до утворення нових біотопів паразитів. Стан зовнішнього середовища та несприятливі соціально-економічні умови є причиною високого рівня розповсюдження паразитарних хвороб. Збудниками цих хвороб та коменсалами в організмі людини є велика кількість видів найпростіших. Патогенні найпростіші викликають небезпечні хвороби, як у дорослого населення людей, так і у дітей. Останнім часом відмічається зміни патогенності та вірулентності деяких видів паразитів, у разі яких паразитарні захворювання мають хронічну форму. Знання про паразитів людини, їх біологію та екологію, вивчення шляхів інвазії, впливу паразитів на організм людини необхідно для розроблення організації особистої та громадської профілактики серед населення. [4, 5]

Ключові слова: медична біологія, паразитологія, патогенні найпростіші.

Паразитологія (грец. *parasitos* -дармоїд, *logos* - наука) - наука, яка вивчає біологію та екологію паразитів, їх взаємини з хазяями і навколишнім середовищем, захворювання, які вони викликають, і заходи боротьби з ними. Медична паразитологія вивчає питання біології і екології паразитів людини, хвороби, які вони викликають, методи їх діагностики, лікування і профілактики. Вона розділяється на: 1) медичну протозоологію - вивчає паразитів людини з підцарства Найпростіші (*Protozoa*); 2) медичну гельмінтологію - досліджує паразитичних червів (гельмінтів) людини; 3) медичну арахноентомологію – вивчає представників типу Членистоногі (*Arthropoda*), які мають медичне значення. [1,4,6]

В залежності від взаємовідносин між паразитом і хазяїном паразитарні хвороби поділяються на антропонози (хвороби, властиві лише людині), зоонози

(хвороби властиві тваринам), антропозоозози (хвоби, збудники яких паразитують як у людини, так і у тварин). [5, 6, 9]

Паразитизм - форма антагоністичного співжиття організмів різних видів, з яких один (паразит) використовує іншого (хазяїна) як джерело живлення і як місце проживання та завдає йому шкоди, але не настільки значної, щоб викликати його загибель. Паразитизм поділяють на факультативний та облігатний. Факультативний паразитизм характерний для тих організмів, які вільно живуть у природі, але випадково потрапивши до організму іншого виду (хазяїна) ведуть паразитичне існування (деякі круглі черви). Облігатний паразитизм характерний для тих організмів, які не здатні вільно існувати у природі. В залежності від критеріїв визначення форми паразитизму запропоновані класифікації паразитів. В залежності від місця локалізації паразитів ділять на: 1) Ектопаразити (зовнішні паразити) - існують на поверхні тіла хазяїна: на поверхні шкіри, у товщі шкірного покриву, у порожнинах, що сполучаються із зовнішнім середовищем (воші, кліщі). 2) Ендопаразити (внутрішні паразити) живуть у внутрішніх органах, тканинах, порожнинах, клітинах тіла хазяїна (амеба дизентерійна, аскарида). Залежно від тривалості контакту з хазяїном, паразити бувають тимчасові й постійні. Тимчасові паразити з хазяїном зв'язані, як правило, лише на період живлення, а більшу частину свого життя проводять у зовнішньому середовищі (комарі, аргазові кліщі). Серед постійних паразитів розрізняють відносно постійних (проводять на хазяїні тільки певну стадію свого розвитку) і безумовно постійних, які все своє життя проводять на тілі або всередині хазяїна і не можуть існувати на жодній стадії свого розвитку в зовнішньому середовищі (малярійні плазмодії, воші). Залежно від кількості ймовірних хазяїв розрізняють: моноксенні - пристосовані до життя в організмі одного хазяїна (аскарида людська - паразит лише людини), гетероксенні - пристосовані до життя в організмі багатьох видів (трихінела - паразит понад 100 видів ссавців). [1, 2, 4, 6, 10]

Паразитарна система - це популяція паразита разом з усіма популяціями хазяїнів, які безпосередньо підтримують його існування. Сукупність паразитів,

які одночасно живуть в організмі хазяїна чи в окремих його органах, називають паразитоценозом. Цей термін запропонував Є.Н.Павловський у 1952 році. Паразити різних видів вступають між собою в певні взаємовідносини, підсилюючи чи послаблюючи сумісну шкідливу дію на організм хазяїна. Так, бактеріальна дизентерія в хворих, які страждають на аскаридоз та інші гельмінтози, перебігає більш тяжко і погано піддається лікуванню. Фармацевту важливо знати взаємозв'язки в паразитоценозах. Сукупність організмів (паразитів і непаразитів) разом з організмом хазяїна український паразитолог О.П.Маркевич назвав симбіогеоценозом. [4, 5, 6]

Паразит може потрапити в організм людини: перорально – через рот (при вживанні їжі та ін.); перкутанно – через шкіру; повітряно-крапельним шляхом – через органи дихання; контактено-побутовим – при контакті з хворим, або його речами; трансмісивним – при укусах переносників; трансплацентарним – через плаценту від матері до плоду; статевим шляхом – при статевому контакті; гемотрансфузний – при випадковому переливанні зараженої крові; контамінативний – при пасивному проникненні збудника у організм хазяїна. [3, 4, 6]

Хвороби, які викликають тваринні організми мають назву інвазії. Інвазійна стадія – стадія життєвого циклу паразита, яка потрапляючи в організм хазяїна викликає захворювання. Розрізняють екстенсивність та інтенсивність інвазії. Екстенсивність інвазії - відносне число особин, заражених паразитом, у популяції. Інтенсивність інвазії - кількість паразитів в одній особині, органі, клітині. [1, 2, 3, 4, 7]

Природно-осередкові хвороби - це інфекційні та інвазійні хвороби, які можуть тривалий час існувати на певних територіях незалежно від людини. Вчення про природно-осередкові хвороби розробив у 30-х роках академік Є.Н. Павловський. Природний осередок - це ділянка території з певним біоценозом, обов'язковими компонентами якого є: 1) збудник захворювання; 2) природний резервуар збудника - дикі тварини; 3) переносник збудника. Природний осередок - потенціально небезпечний для людини. Якщо людина опиняється на

його території (під час експедицій, на полюванні), вона може заразитися. Спочатку природна осередковість була встановлена для трансмісивних хвороб: тайговий (весняно-літній) енцефаліт, кліщовий поворотний тиф, лейшманіоз, то що. Пізніше з'ясувалося, що природно-осередковими є й не трансмісивні хвороби, наприклад гельмінтози (опісторхоз, парагоніmoz, дифілоботріоз, трихінельоз, альвеококоз). Крім природних осередків, існують синантропні (сільські, селищні, міські) і природно-синантропні осередки інвазійних та інфекційних хвороб. Вчення про природну осередковість включене до програми заходів ВООЗ щодо боротьби з паразитарними захворюваннями. При розробці таких заходів враховуються біологічні особливості збудника, переносника і тварин, які є резервуарами збудника. Паразитарні хвороби (паразитози) є одними з найбільш масових захворювань. За даними ВООЗ, число хворих на аскаридоз у світі досягає 1000 млн чоловік. Друге місце займають анкілостомідози - 900 млн, а в окремих осередках уражено 90 % населення. Практично повсюдно поширені трихоцефальоз (500 млн хворих), амебіаз (400 млн), лямбліоз (370 млн), ентеробіоз (350 млн). Профілактичні заходи паразитарних хвороб визначаються наступними напрямками: 1) пряме або опосередковане знищення паразитів та їх зародків у навколишньому середовищі і в організмі людини; 2) припинення можливості зараження людини тими чи іншими паразитами; 3) підвищення загальної санітарної культури. [4, 5, 6, 8, 9]

Медична протозоологія - це - розділ паразитології, який вивчає паразитів людини з підцарства Найпростіші (Protozoa), захворювання, які вони викликають (протозоози) і заходи боротьби з ними. Підцарство Найпростіші (Protozoa) - найпростіші - одноклітинні тваринні організми. Переважна більшість має мікроскопічні розміри. Загальне число понад 65000 видів. Поширені в різноманітних середовищах - прісній і морській воді, ґрунті. Багато видів веде паразитичний спосіб життя. Будова тіла найпростіших складається з цитоплазми, ядра і клітинної мембрани (тонка пелікула, що зберігає властивості живої цитоплазми і щільна кутикула). Цитоплазма має два шари: зовнішній,

прозорий, більш щільний шар (ектоплазма) і внутрішній, зернистий (ендоплазма). В ендоплазмі знаходяться органоїди загального призначення (мітохондрії, ендоплазматична сітка, рибосоми тощо) і органоїди спеціального призначення, які виконують функції руху (псевдоподії, джгутики, війки), травлення (травні вакуолі), виділення (скоротливі або пульсуючі вакуолі), захисту (трихоцисти в інфузорій). Через скоротливі вакуолі виділяється надлишок води, рідкі продукти дисиміляції, підтримується осмотичний тиск на постійному рівні, постачається кисень у клітину. Ядер у найпростіших одне або декілька. Ядро має типову будову ядра еукаріотичної клітини. Розмножуються найпростіші безстатевим і статевим способами. У деяких видів має місце чергування безстатевого і статевого розмноження (метабіогенез). Живлення: гетеротрофне, поглинання їжі шляхом фагоцитозу та піноцитозу, або осматично; мікотрофне. Особливою властивістю найпростіших є здатність утворювати цисти при несприятливих умовах (інцистування). При цьому найпростіші перестають рухатися, набувають кулястої форми, втрачають органоїди руху або втягують їх у всередину тіла і вкриваються щільною оболонкою. Процеси обміну в цисті уповільнюються. В інцистованому стані (анабіозі) найпростіші можуть переносити різкі зміни умов середовища (підсушування, охолодження, вплив хімічних речовин), зберігаючи життєздатність. При сприятливих умовах цисти розкриваються (ексцистування) і найпростіші виходять з них у вигляді активних вегетативних форм. В період активної життєдіяльності клітина найпростішого називається трофозоїтом. [1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10]

Відповідно до рекомендації Міжнародного комітету з таксономії найпростіших (1980) усі вони об'єднані в підцарство Найпростіші, яке включає 7 типів. Паразитичні найпростіші людини належать до трьох типів: тип Саркодджгутикові (*Sarcomastigophora*), тип Апікомплекса (*Apicomplexa*) і тип Війчасті, або Інфузорії (*Ciliophora*). В основі класифікації полягає будова органоїдів руху і особливості розмноження. [4, 10]

Тип Саркоджгутикові (*Sarcomastigophora*). Преставники класу Справжні амеби (*Lobozoa*) найменш організовані найпростіші. Цитоплазма відмежована від зовнішнього середовища лише мембраною, тому тіло не має постійної форми. Органоїдами руху і захоплення їжі є псевдоподії (несправжні ніжки). Спосіб захоплення і перетравлення їжі називається фагоцитозом. Розмножуються переважно безстатевим способом - поділом на дві частини. При несприятливих умовах утворюють цисти. Медичне значення мають патогенна дизентерійна амеба і кілька видів непаразитичних амеб (кишкова, ротова, ін.).

Амеба дизентерійна (*Entamoeba histolytica* -збудник амебіазу, або амебної дизентерії. Відкрита петербурзьким ученим Ф.О. Лешем у 1875 р. Єдине джерело зараження - людина. Географічне поширення - повсюдно, але частіше в країнах з жарким кліматом. Локалізація - товста кишка. Паразитуює лише в організмі людини. У життєвому циклі зустрічаються наступні форми: 1) циста; 2) дрібна вегетативна форма (*forma minuta*); 3) велика вегетативна форма (*forma magna*) і 4) тканинна форма. В зовнішнє середовище цисти виділяються з фекаліями заражених людей. В організм людини вони попадають через рот (фекально-оральний механізм зараження, аліментарний шлях зараження) з некип'яченою водою, немитими овочами і фруктами, через забруднені руки, поширюються мухами, тарганами (механічні переносники). Інвазійною стадією є чотирьохядерна циста. У кишечнику людини оболонка цисти розчиняється і з неї виходить 4-ядерна амеба, яка швидко поділяється на вісім одноядерних дрібних вегетативних форми - *f. minuta* (7-15 мкм у діаметрі), які живуть у просвіті товстої кишки, живляться переважно бактеріями, захворювання не викликають (непатогенні). У нижніх відділах кишечника вони інцистуються. Іноді заражена людина роками виділяє цисти, не проявляючи ознак хвороби. Таких людей називають цистоносцями. Вони являють собою дуже велику небезпеку, тому що слугують джерелом зараження оточуючих. За добу один цистоносій виділяє до 600 млн цист. Проте в деяких людей за певних умов (переохолодження, перегрівання, авітамінози, інфекції, гельмінтози) *f. minuta* проникає в стінку кишечника, де інтенсивно розмножується, перетворюючись у

тканинну форму. Вона патогенна, викликає ураження слизової оболонки з утворенням виразок (амебіаз). При цьому руйнуються стінки кровоносних капілярів і виникають кровотечі в порожнину кишечника. Проникнення амеб у слизову кишечника та її руйнування пов'язують із здатністю дизентерійної амеби виділяти протеолітичні ферменти, які розчиняють тканинні білки. При появі амебних уражень кишечника дрібні вегетативні форми, які знаходяться в просвіті кишечника, перетворюються у велику вегетативну форму (*f. magna*), яка живиться еритроцитами. Вона характеризується великими розмірами (30-40 мкм) і будовою ядра: хроматин ядра утворює радіальні структури, у центрі ядра розміщується велика грудочка хроматину - каріосома. Для великої вегетативної форми характерні тупі широкі псевдоподії і пересування поштовхами. Припинення кровотечі і відповідно неможливість живитися еритроцитами веде до перетворення великої вегетативної форми в дрібну, яка починає інцистуватися. [1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10]

Амебіаз - антропоноз, гостре протозойне захворювання, що переходить у хронічну стадію. Джерело зараження - хвора людина або цистоносій. При амебії спостерігаються часті випорожнення (до 10-20 разів на добу) з домішками крові і слизу. Проникаючи в кровоносні судини, амеби можуть з кров'ю потрапляти в печінку, легені, мозок, утворюючи там абсцеси (нагноєння). Хвороба без лікування може закінчитися летально. [4, 5, 7, 8, 9]

При лабораторній діагностики використовують матеріал - фекалії, які повинні бути свіжими. Під мікроскопом досліджують мазки. Виявляють велику вегетативну форму з фагоцитованими еритроцитами при гострому амебії і чотириядерні цисти при хронічному амебії і в практично здорових цистоносіїв. Розмір цист - 10-15 мкм. Профілактика. Особиста - миття рук перед вживанням їжі і після відвідування туалету; термічна обробка їжі і питної води, ретельне миття овочів і фруктів, які використовуються в їжу в сирому вигляді; оберігання продуктів і води від потрапляння пилу, а також мух та тарганів. Громадська - санітарний нагляд за джерелами водопостачання, харчовими підприємствами і продовольчими магазинами, місцями загального

користування, боротьба з мухами та тарганами, обстеження на цисти працівників громадського харчування, лікування хворих на амєбіаз та цистоспориїв. [2, 3, 4, 6, 7, 8, 11]

Серед вільноживучих водяних амєб (*Naegleria*, *Acanthamoeba*, *Hartmannella*) зустрічаються мутантні форми, які при попаданні в організм людини викликають захворювання центральної нервової системи (менінгоенцефаліти).

До класу Тваринні джгутикові (*Zoomastigophora*). належать найпростіші, які мають органіди руху - джгутики (один і більше) – ниткоподібні вирости цитоплазми. Джгутики розташовані на передньому кінці тіла тварини. Основа джгутика завжди пов'язана із кінетопластом — органелою, яка виконує енергетичні функції та містить багато ДНК. Крім зовнішньої мембрани, тіло джгутикових вкрите оболонкою (пелікулою) і має сталу форму. Інколи між джгутиком і пелікулою утворюється хвилеподібна цитоплазматична перетинка - ундулююча мембрана. Остання є додатковим органідом руху. Ряд джгутикових має також і опорну органелу — аксостиль — у вигляді щільного тяжа, що проходить в середині клітини. Живлення у рослинних форм джгутикових відбувається аутотрофно (властивий хлорофіл) шляхом фотосинтезу, тваринні форми живляться гетеротрофно. Розмножуються переважно безстатевим шляхом (подовжній поділ); у більшості видів зустрічається статеве розмноження. Більшість видів існує у вегетативній формі, а деякі здатні утворювати цисти. Розповсюджені у морських та прісних водоймах, багато перейшли до паразитичного способу життя. [1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10]

Найпоширеніший представник класу Тваринних джгутикових є *Lambia intestinalis* — збудник лямбліозу. Вперше паразита описав російський вчений Д.Ф. Лямбль (1859). Географічне поширення - повсюдне. Локалізація: дванадцятипала кишка, може проникати в жовчні шляхи. Лямблії існують у вегетативній формі (трофозоїт) і здатні утворювати цисти. Вегетативна форма – активна, рухома, нагадує половинку розрізаної вздовж груші; передній кінець розширений і закруглений, задній звужений і загострений. Характерна

особливість - двобічна симетрія тіла. Усі органоїди парні. Джгутиків - чотири пари. Через середину тіла проходять дві опорні нитки - аксостилі; по боках від них симетрично розташовані два ядра. На вентральній поверхні тіла знаходиться заглиблення - присмоктувальний диск, яким паразит прикріплюється до слизової оболонки кишки. Довжина 9-18 мкм. Розмножуються шляхом продольного поділу. Живиться осмотично речовинами, які нагромаджуються в зоні пристінного травлення. У нижніх відділах кишки утворює цисти — це нерухомі форми лямблій, овальної форми, 4-ядерні. Особливість цисти – щільна оболонка, часто відшарована від цитоплазми. Цисти стійкі до умов навколишнього середовища і можуть зберігати життєздатність до місяця. Зараження на лямбліоз відбувається при проковтуванні цист. Основними факторами передачі є брудні руки, іграшки, забруднені цистами овочі, фрукти, вода. Інвазійна стадія – чотирьох ядерна циста. Цисти, потрапляючи у кишечник, перетворюються на вегетативні форми. Одна циста утворює дві вегетативні форми. Лямблій паразитують у верхніх відділах тонкої кишки, прикріплюючись до її ворсинок за допомогою присмоктувального диска. У жовчному міхурі лямблій не живуть. Часто лямблій знаходять при дуоденальному зондуванні. Вегетативні форми з фекаліями не виділяються (дуже рідко при проносах можна бачити у свіжевиділених фекаліях). Лямблій, потрапляючи в нижні відділи кишки перетворюються на цисти і виділяються з фекаліями у зовнішнє середовище. Паразити порушують пристінне травлення і всмоктування, особливо жирів і жиророзчинних вітамінів, сприяють розвитку авітамінозу. Перебіг лямбліозу може бути гострим, хронічним, часто безсимптомним. У хворих - нудота, відригування, біль в епігастральній ділянці, метеоризм, пронос. Джерело зараження - хвора людина або цистоносій. Лабораторна діагностика: 1) виявляють цисти в фекаліях або вегетативні форми у вмісті дванадцятипалої кишки, який одержують при зондуванні. Профілактика. Особиста ретельно мити овочі, фрукти, які вживаються в їжу сирими; термічна обробка їжі і питної води; боротьба з мухами та тарганами, які разносять цисти; мити руки перед

вживанням їжі; 2) громадська - виявлення і лікування хворих, санітарний нагляд за джерелами водопостачання, закладами громадського харчування, санітарно-освітня робота. [1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10]

До типу Apicomplexаналежать представники класу Споровики (Sporozoa). До класу Sporozoa відносяться виключно паразитичні найпростіші, які пристосувалися до життя в порожнинах тіла або всередині клітин людини і тварин. У зв'язку з паразитичним способом життя організація споровиків надзвичайно спрощена: відсутні органоїди руху, дихання, виділення, живлення (травні, пульсуючі вакуолі). Ці процеси здійснюються осмотично. При розмноженні в більшості випадків утворюють спори (зародки з щільною оболонкою) - звідси назва класу. Життєвий цикл характеризується зміною хазяїнів, чергуванням безстатевого (шизогонії, ендогонії) та статевого розмноження і спорогонії (утворення спор і спорозоїтів). Особини безстатевого покоління називаються трофозоїдами або шизонтами. Вони розмножуються шляхом шизогонії, це дає початок розвитку дрібним одноядерним тільцям — мерозоїтам. Особини статевого покоління — гамонти — дають початок гаметам. Статевий процес завершується злиттям гамет і утворенням зиготи — ооцисти. Зрілі ооцисти мають щільну оболонку і містять один або декілька дрібних зародків спорозоїтів. Господар заражається, проковтуючи ооцисту з спорозоїтами. У кров'яних споровиків зигота ніколи не потрапляє у зовнішнє середовище, і передача паразитів здійснюється з допомогою переносника. [3, 4, 5, 6, 9, 10]

Паразити людини належать до ряду Кров'яні споровики і ряду Кокцидії. Ряд Кров'яні споровики (Haemosporidia). На певній стадії розвитку живуть в еритроцитах хребетних і людини. Стадія спор відсутня, оскільки кров'яні споровики передаються від одного хазяїна до іншого, не потрапляючи в зовнішнє середовище. Паразитами людини є малярійні плазмодії. Малярійні плазмодії - збудники малярії. Відомо понад 100 видів малярійних плазмодіїв - паразитів рептилій, птахів, ссавців. У людини паразитують 4 види: *Plasmodium vivax* — збудник триденної малярії, *Plasmodium falciparum* — збудник тропічної

малярії, *Plasmodium malariae* — збудник чотириденної малярії, *Plasmodium ovale* — збудник овале-малярії (по типу триденної). Географічне поширення: у всіх країнах Африки і Середнього Сходу, Південно-Східної Азії, на островах Тихого океану, Центральній і Південній Америці (між 40⁰ південної широти і 60⁰ північної широти). Локалізація - внутрішньоклітинні паразити, у людини - в клітинах печінки і еритроцитах. [1, 2, 3, 10]

Малярійний плазмодій проходить складний життєвий цикл з декількома стадіями розвитку. В організмі людини виявляють наступні стадії: спорозоїт - веретеноподібної форми, розміром 1x15 мкм; тканинний (передеритроцитарний) шизонт - округлої форми, розміром 50-70 мкм; тканинний мерозоїт - округлий або овальний, з ексцентрично розташованим ядром, діаметр близько 0,7 мкм. Еритроцитарний трофозоїт проходить наступні стадії розвитку: кільцеподібний трофозоїт — займає не більше 1/3-1/5 діаметра еритроцита; при фарбуванні за методом Романовського - Гімзи в центрі трофозоїта знаходиться безбарвна вакуоля, цитоплазма розташована у вигляді обідка блакитного кольору, ядро темно-червоне; амeboподібний трофозоїт — займає більше половини еритроцита, має нестандартну форму внаслідок появи псевдоніжок, рухомий; вакуоля зменшується, в цитоплазмі містяться зерна темно-коричневого пігменту, що утворилися внаслідок розщеплення гемоглобіну; зрілий трофозоїт займає майже весь еритроцит, округлої форми; вакуоля маленька або відсутня; ядро велике, кількість зерен пігменту збільшується; шизонт характеризується ядром, що розділилося; навколо кожного дочірнього ядра відокремлюється цитоплазма з утворенням мерозоїтів. Пігмент виштовхується з цитоплазми і збирається в купку збоку від центру еритроцита. Ця стадія називається морула; еритроцитарний мерозоїт - нагадує за будовою тканинний, розміром близько 1,5 мкм; жіночі і чоловічі гаметоцити (макро- і мікрогаметоцити) - незрілі статеві клітини округлої форми (*PL falciparum* - півмісяцеві). Жіночі гаметоцити зовні нагадують зрілі трофозоїти, але більші за них набувають блакитного забарвлення. Чоловічі гаметоцити

зазвичай менші за розміром, ніж жіночі, сірувато-блакитні, з великим пухким блідо-рожевим ядром, розташованим у центрі клітини [2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10]

Життєвий цикл малярійних плазмодіїв є типовим для споровиків, і включає стадії безстатевого розмноження у вигляді шизогонії, статевого процесу і спорогонії. Остаточним господарем паразитів є самка комара роду *Anopheles*, а проміжним — тільки людина. Комар одночасно виступає і переносником. Тому малярія — типове антропонозне трансмісивне захворювання. Під час укусу разом із слиною комар вводить у кров людини збудника малярії на стадії спорозоїта. Спорозоїт - інвазійна стадія для людини. Розвиток паразитів в організмі людини відбувається синхронно. З током крові спорозоїти заносяться в клітини печінки, де вони проходять екзоеритроцитарну (тканинну) шизогонію. З кожного шизонта утворюється велика кількість (від 1000 до 5000) тканинних мерозоїтів. Екзоеритроцитарний цикл здійснюється однократно. У *Pl. falciparum* він триває 6, *Pl. vivax* - 8, *Pl. ovale* - 9, у *Pl. malariae* - 15 діб. Доведено, що в разі чотириденної і тропічної малярії після закінчення тканинної шизогонії мерозоїти повністю виходять з печінки в кров. При триденній малярії внаслідок гетерогенності спорозоїтів (є тахі- і брадиспорозоїти) тканинна шизогонія може відбуватися як безпосередньо після укусу комара (попадання тахіспорозоїтів), так і через 1,5-2 роки після нього (попадання брадиспорозоїтів), що є причиною тривалого інкубаційного періоду та віддалених рецидивів хвороби, зумовлених так званими "дрімаючими" стадіями паразита. Інкубаційний період — це період від моменту проникнення збудника в організм людини до появи клінічних проявів хвороби. Тканинні мерозоїти попадають у кров і проникають в еритроцити. Починається еритроцитарна частина життєвого циклу малярійного плазмодія (еритроцитарна шизогонія). Внаслідок різниці потенціалів еритроцит заражений негативно, а мерозоїт позитивно. Вони взаємно притягуються один до одного, вгинається цитоплазма еритроцита і мерозоїт проникає в клітину. Інші автори відмічають, що на еритроцитах є специфічні рецептори. При їх наявності в еритроцити проникають тканинні мерозоїти. Для *Plasmodium vivax*

такими рецепторами є ізоантигени групи крові Даффі, часто зустрічається у негрів Африки і вони в 90 % випадків не хворіють триденною малярією, у негрів Америки Даффі — від'ємний у 70 %. Мерозоїти, що проникли в еритроцити, збільшуються, біля ядра мерозоїта утворюється вакуоль, яка витісняє ядро на периферію, і паразит за формою нагадує перстень (стадія кільця). Потім вакуоля зменшується, утворюються псевдоподії (стадія амебоподібного трофозоїта). Поступово плазмодій заповнює весь еритроцит, набуває кулястої форми, ядро розміщується в центрі (стадія зрілого трофозоїта). На стадії шизогонії ядро ділиться, і трофозоїт містить від 6 до 24 ядер. Навколо ядер відокремлюються грудочки цитоплазми - формуються еритроцитарні мерозоїти. Потім оболонка еритроцита розривається, мерозоїти і токсичні продукти життєдіяльності плазмодіїв поступають у кров. З цим процесом співпадають приступи малярії. Мерозоїти, які вийшли в плазму, проникають у нові еритроцити і цикл повторюється, утворюючи нову генерацію мерозоїтів. Цей процес повторюється багаторазово. Цикл еритроцитарної шизогонії у *Plasmodium vivax*, *PL falciparum* і *PI. ovale* триває 48 год, у *PI. malariae* - 72 год. Саме стільки тривають інтервали між нападами малярії. Після ряду еритроцитарних шизогоній частина мерозоїтів, яка проникла в еритроцити, розвивається не в шизонти, а в незрілі статеві форми (гаметоцити) — макрогаметоцити (незрілі жіночі статеві форми) і мікрогаметоцити (незрілі чоловічі статеві форми). Для подальшого розвитку гаметоцити повинні потрапити в шлунок остаточного хазяїна - самки комара роду *Anopheles*, де відбувається процес статевого розмноження і спорогонія. Гаметоцити - інвазійна стадія малярійного плазмодія для малярійного комара. У шлунок самки малярійного комара вони попадають у процесі її живлення кров'ю хворої людини (самці кров'ю не живляться). У шлунку самки малярійного комара відбувається статеве розмноження і спорогонія. З макрогаметоцитів утворюються зрілі жіночі статеві клітини — макрогамети. Мікрогаметоцити при дозріванні декілька разів діляться і утворюють зрілі чоловічі статеві клітини — мікрогамети. Мікро- і макрогамета зливаються

(запліднення) і утворюється зигота. Вона рухлива, звідси її назва - оокінета. Оокінета проникає під епітелій шлунка комара, сильно збільшується в розмірах і перетворюється в ооцисту. Всередині ооцисти відбувається багаторазовий поділ ядра і цитоплазми (спорогонія). При цьому утворюється велика кількість (до 10000) спорозоїтів. Оболонка ооцисти руйнується і спорозоїти виходять у гемолімфу, звідки попадають у слинні залози комара. При укусі разом із слиною комара в кров людини попадають спорозоїти, які потім проникають у клітини печінки. [1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11]

Всі види малярійних плазмодіїв можуть інвазувати людину при гематрасфузії (переливання крові). В цьому випадку у жодного з паразитів не формується екзоеритроцитарної стадії. Тому пізніх рецидивів в цьому випадку не буває. Гематрансфузійний спосіб зараження найбільш часто зустрічається при чотириденній малярії в зв'язку з тим, що при цій формі хвороби шизонти в еритроцитах містяться у малих кількостях і їх можна не побачити при дослідженні крові донора. Іноді людина може бути інвазована одночасно двома або трьома видами плазмодіїв. В такому випадку малярійні напади не мають чіткої періодичності і клінічний діагноз встановлювати важко. [3, 4, 5, 9, 10]

Малярія - тяжке захворювання, яке супроводжується періодичними нападами лихоманки, пов'язаними з одномоментним виходом з еритроцитів великої кількості мерозоїтів і токсичних продуктів їх життєдіяльності. Кожний напад включає стадії пропасниці і підвищення температури до 40° С і триває до 6-12 год. Характерним є збільшення печінки і селезінки, анемія. Можливі смертельні випадки. При тропічній малярії на початку напади розвиваються через різні інтервали часу, а пізніше — через 24 години. Від ускладнень з боку центральної нервової системи або нирок можлива смерть хворого. Шизонти у клітинах печінки не зберігаються, а захворювання може тривати до 18 місяців. Методи дослідження - мікроскопування мазка і товстої краплі крові. Кров беруть під час приступу або зразу ж після нього, до початку специфічного лікування. Виявляють шизонти і гаметоцити. Особиста профілактика - захист від укусів комарів, приймання профілактичних лікарських препаратів.

Громадська профілактика - виявлення і лікування хворих і паразитозів, знищення дорослих комарів та їхніх личинок за допомогою інсектицидів та розведення біологічних ворогів комарів, оздоровлення місцевості за допомогою меліоративних заходів. [2, 3, 4, 6, 7, 9, 11].

Треба визнати, що паразитози залишаються найбільш розповсюдженою групою захворювань, незважаючи на те, що вони відомі ще з древніх часів і мають історію використання методів боротьби з ними. Різке зростання міграційних процесів в межах України також сприяють розповсюдженості паразитарних хвороб. Таким чином актуальними на сьогодні залишається необхідність посилення всебічного вивчення паразитарних хвороб, вміння виявляти різні форми паразитичних найпростіших, мати уяву про особливості біології представників підцарства Найпростіші (Protozoa), їх медичне значення та науково-обґрунтовані профілактичні заходи. Вивчення паразитарних хвороб та охорона навколишнього середовища мають стати основою громадської профілактики для збереження здоров'я населення України.

Список літератури

1. Біологія : учебник в 2-х книгах / Под. ред. В.Н.Ярыгина. – М. : Медицина, 2001. – 432с. (книга I), 334с. (книга II).
2. Генис Д.Е. Медицинская паразитология / Д.Е.Генис. - Москва.: «Медицина». – 1979. – 341с.
3. Геницинская Т.А. Частная паразитология : учебное пособие для биолог. спец. Вузов / Геницинская Т.А., Добровольский А.А. ; под. ред. Ю.И. Полянского. – М. : Высшая школа, 1978. – 303 с.
4. Медична біологія : підручник / За ред. В.П.Пішак. Ю.І.Бажора та ін. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2009. - 608 с. – С.
5. Медична паразитологія / В.П. Пішак, Т.М. Бойчук, Т.Є. Дьякова та ін. – Чернівці, 2003. – 264с.
6. Основи медичної біології : навчальний посібник з медичної біології, паразитології та генетики для студентів ВНМЗ України IV рівня

- акредитації / Дубінін С.І., Улановська-Циба Н.А., Ваценко А.В. – Полтава, 2012. - 336 с.
7. Паразитарные болезни человека / под. ред.. Р.Г.Лукшиной. – 2-е изд., пераб. и доп. – Харьков: Изд.дом «Инжек», 2005. – 472 с.
 8. Популяційно-видовий, біогеоценотичний і біосферний рівні організації життя : навчальний посібник з медичної біології для студентів ВНМЗ України III-IV рівнів акредитації / С.І.Дубінін, Н.О.Передерій, А.В.Ваценко, В.О.Пілюгін, Н.А. Улановська-Циба, О.Б.Рябушко, О.В.Овчаренко. – Полтава, 2016. - 138 с.
 9. Слюсарев А.О. Біологія : підручник для вузів / Слюсарев А.О., Жукова С.В. – К.:«Вища школа». – 1992. – 422с.
 10. Biology / Neil A.Campbell, Jane B.Reece. - San Francisco : Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings, 2005. - Seventh Edition. – 1231 p.
 11. Katz M. Parasitic diseases / Katz M., Despommier D.D., Gwardz R. – New York: Springer-Verlad, 1989. – 2 nd ed. – 301 p.

Медико-биологические основы паразитизма

Н.А. Передерий

В природе распространено явление паразитизма. От общего количества видов животного и растительного мира паразиты составляют 6-7%. Антропогенное влияние привело к образованию новых биотопов паразитов. Состояние окружающей среды и неблагоприятные социально-экономические условия приводят к росту распространения паразитарных заболеваний. Возбудителями этих заболеваний и комменсалами в организме человека является большое количество видов простейших. Патогенные простейшие вызывают опасные заболевания как у взрослого населения людей так и у детей. В последнее время отмечаются изменения патогенности и вирулентности некоторых видов паразитов, в результате, которого многие паразитарные заболевания протекают в хронической форме. Знания о паразитах человека, их биологии и экологию, изучение путей инвазии, влияния на организм человека,

необходимо для разработки организации личной и общественной профилактики среди населения.

Ключевые слова: медицинская биология, паразитология, патогенные простейшие.

MEDICAL-BIOLOGICAL BASIS OF PARASITISM

N.O. Perederii

In nature, the phenomenon of parasitism is extremely widespread. From the total number of species of animal and plant life parasites make up 6 - 7%. Anthropological influence has led to the formation of new biotops of parasites. The state of the environment and unfavorable socio-economic conditions contribute to the high level of parasitic diseases. The causative agents of these diseases and commensals in the human body are a large number of species of the protozoa. Pathogenic protozoa cause dangerous illnesses both in the adult population of people and in children. Recently there have been changes in the pathogenicity and virulence of some types of parasites, in which cases parasitic diseases are chronic. Knowledge of human parasites, their biology and ecology, the study of ways of invasion, the impact of parasites on the human body is necessary for the development of the organization of personal and public prevention among the population.

Key words: medical biology, parasitology, pathogenic protozoa.