ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Кваліфікаційна робота

магістра

на тему: ЕКОЛОГІЯ КЛІЩІВ РОДУ *DEMODEX*

FOLLICULORUM МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

ENVIRONMENTAL PECULIARITIES OF TICKS OF THE
DEMODEX FOLLICULORUM GENUS IN THE CITY OF ZAPORIZHZHIA

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1013 дн

спеціальності 101 Екологія

освітньо-професійної програми Екологія та охорона навколишнього середовища

Джоголя Є.М.

Керівник доцент, к.б.н. Воронова Н. В.

Рецензент доцент, к.с/г.н. Притула Н. М.

Запоріжжя – 2025

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біологічний факультет

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 Екологія

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишньо середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загальної та
прикладної екології і зоології, д.б.н., проф.

О.Ф. Рильський

«27» березня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Джоголі Єгору Михайловичу

(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи Екологія кліщів роду *Demodex folliculorum* міста запоріжжя
Керівник роботи Воронова Н.В., доцент, к.б.н.

затверджена наказом ЗНУ від «27» березня 2024 року № 526-с

2. Строк подання студентом роботи «7» лютого 2025 року

3. Вихідні дані до роботи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити:

- Визначити рівень інфікування населення кліщами *D. folliculorum* у Запоріжжі.
- Проаналізувати вплив вікових, статевих та соціально-економічних факторів на рівень зараженості.
- Дослідити вплив екологічних умов (кліматичних, антропогенних) на поширеність кліщів.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень):24.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ім’я, по батьков та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	завдання прийняв
4	Притула Н.М., к.с/г.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 31 березня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Огляд літературних джерел. Написання відповідного розділу роботи.	Березень-травень 2024р.	Виконано
2.	Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання відповідного розділу роботи.	Травень-червень 2024р.	Виконано
3.	Засвоєння правил техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу роботи.	серпень 2023 р.	Виконано
4.	Проведення експериментальних досліджень. Оформлення результатів експерименту	вересень 2023 – вересень 2024р.	Виконано
5.	Оформлення кваліфікаційної роботи. Передзахист роботи.	7 лютого 2025р.	Виконано
6.	Рецензування кваліфікаційної роботи	лютий 2025 р.	Виконано
7.	Захист кваліфікаційної роботи	7 березеня 2025р.	Виконано

Студент _____ Є.М. Джоголя

Керівник роботи _____ Н.В. Воронова

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер Н. М. Притула

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота містить 72 сторінки, 24 рисунків, використано 76 літературних джерел, з яких 8 – іноземною мовою.

Об’єкт дослідження – кліщі роду *Demodex folliculorum* як ектопаразити людини в умовах міста Запоріжжя.

Предметом дослідження є екологічні особливості *Demodex folliculorum* як ектопаразити мешканців промислового міста Запоріжжя.

Методи дослідження: мікроскопічний, статистичний, епідеміологічний, геоекологічний.

Мета роботи – дослідити екологічні особливості кліщів роду *Demodex folliculorum* в умовах промислового міста Запоріжжя.

Теоретично визначено: біологічні особливості кліщів *Demodex folliculorum*, їхній життєвий цикл, умови існування та фактори, що впливають на їхню активність, екологічні аспекти поширення *D. folliculorum* у міських умовах, зокрема залежність від кліматичних, соціальних та антропогенних факторів, зв'язок між наявністю *D. folliculorum* та дерматологічними захворюваннями людини, методи діагностики та профілактики демодекозу.

Експериментально визначено: рівень зараженості мешканців міста Запоріжжя кліщами *Demodex folliculorum* залежно від віку, статі та соціально-економічних факторів, вплив екологічних умов (температури, вологості, забрудненості повітря тощо) на поширеність *D. folliculorum*, кореляція між кількістю кліщів у зразках шкіри та клінічними проявами дерматологічних захворювань, а також ефективність різних методів профілактики та контролю

КЛІЩІ, ЕНДОПАРАЗИТИ, ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ, КЛІНІЧНІ ПРОЯВИ, ДЕРМАТОЛОГІЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ, *DEMODEX*

ABSTRACT

The thesis consists of 72 pages, 24 figures, 0 tables, 76 references were used, including 8 in foreign languages.

The object of the research is mites of the genus *Demodex folliculorum* as ectoparasites of humans in the urban conditions of Zaporizhzhia.

The subject of the study is ecological characteristics of *Demodex folliculorum* as an ectoparasite of residents of the industrial city of Zaporizhzhia.

Research methods: microscopic, statistical, epidemiological, geoecological.

The purpose of the qualification work is study the ecological characteristics of mites of the genus *Demodex folliculorum* in the conditions of the industrial city of Zaporizhzhia.

Theoretically and experimentally determined: biological characteristics of *Demodex folliculorum* mites, their life cycle, habitat conditions, and factors influencing their activity; ecological aspects of *D. folliculorum* distribution in urban environments, particularly dependence on climatic, social, and anthropogenic factors; the relationship between the presence of *D. folliculorum* and human dermatological diseases; methods of diagnosis and prevention of demodicosis.

It was experimentally determined: the infection rate of *Demodex folliculorum* among the residents of Zaporizhzhia depending on age, gender, and socio-economic factors; the impact of environmental conditions (temperature, humidity, air pollution, etc.) on the prevalence of *D. folliculorum*; the correlation between the number of mites in skin samples and the clinical manifestations of dermatological diseases; as well as the effectiveness of various methods for the prevention and control of demodicosis.

TICKS, ENDOPARASITES, ENVIRONMENTAL CONDITIONS, CLINICAL MANIFESTATIONS, DERMATOLOGICAL DISEASES, DEMODEX

ЗМІСТ

ВСТУП.....7
1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....10
1.1. Морфологічні особливості кліщів роду *Demodex*.....10
1.2. Шкіра людини як орган–мішені збудників демодекозу.....14
1.3. Запальні процеси асоційовані з *Demodex folliculorum*.....17
1.4. Шкірний демокседоз і пов'язані з ним захворювання шкіри.....22
1.5. Демодекоз та розацеа.....25
1.6. Особливості екології *Demodex folliculorum* та вплив екологічних факторів..... 30
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....33
2.1. Принципи діагностики шкірних хвороб.....33
2.2. Методи діагностики кліщових інвазій людини.....34
2.3. Забор матеріал.....35
2.4. Мікроскопічне дослідження зразків біопсії з поверхні шкіри.....38
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....42
3.1. Сезонні зміни на захворювання на демодекоз за роками.....42
3.2. Інтенсивність інвазії кліщами демодекс мешканців різних районів міста Запоріжжя.....45
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ...53
ВИСНОВКИ.....64
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....65
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....66

ВСТУП

Актуальність дослідження. Кліщі *Demodex folliculorum* – це ектопаразити людини, які локалізуються у сальних залозах та волосяних фолікулах людини. В останні роки спостерігається зростання частоти дерматологічних захворювань, пов'язаних із демодекозом, що зумовлює необхідність більш детального вивчення екологічних особливостей цього паразита [1].

У міських умовах, зокрема в промисловому прифронтовому місті Запоріжжі, вплив факторів довкілля, таких як рівень забруднення повітря, температура, вологість, а також соціально-економічні умови життя населення, можуть суттєво впливати на екологію *D. folliculorum* збільшуючі його патогенний потенціал. Проте ці аспекти недостатньо вивчені в регіональному контексті, що обумовлює потребу в комплексному аналізі екології даного ектопаразита.

Demodex folliculorum формують умовно патогенну мікрофауну шкіри багатьох здорових людей, 80-90% людей є носіями демодекоза. Вони звичайно не викликають клінічних проявів, однак за певних умов можуть спричинювати дерматологічне захворювання – демодекоз. В той же час *Demodex folliculorum* може існувати виключно на шкірі людини, тому є прикладом коменсалізму [2].

Мета кваліфікаційної роботи дослідити екологічні особливості кліщів роду *Demodex folliculorum* в умовах промислового міста Запоріжжя.

Для досягнення мети були поставлені такі *завдання*:

- визначити інтенсивність та екстенсивність інвазії мешканців міста Запоріжжя кліщами *D. folliculorum*;
- проаналізувати залежність захворювання на демокседоз від вікових, статевих та соціально-економічних факторів;
- дослідити вплив екологічних умов на рівень патогенності кліщів роду *Demodex*.

Об'єкт дослідження – кліщі роду *Demodex folliculorum*.

Предмет дослідження – екологічні особливості *Demodex folliculorum* як ектопаразити мешканців промислового міста Запоріжжя.

Методи дослідження: мікроскопічний метод – лабораторне дослідження зразків шкірного епітелію та волосяних фолікулів для виявлення та ідентифікації кліщів роду *Demodex;* епідеміологічне обстеження – визначення екстенсивності та інтенсивності інвазії кліщами мешканців міста Запоріжжя шляхом вибіркового дослідження різних вікових і соціальних груп; геоекологічний аналіз – дослідження зв'язку між рівнем зараженості кліщами та екологічними умовами міста Запоріжжя (забруднення повітря, вологість, температура, рівень урбанізації тощо); статистичний аналіз (кореляційний, регресійний аналіз, критерії достовірності) для оцінки впливу різних факторів на масовість *D. folliculorum*.

Наукова новизна. Вперше проведено комплексний аналіз екологічних особливостей кліщів *Demodex folliculorum* в умовах промислового прифронтового міста Запоріжжя з урахуванням впливу кліматичних та антропогенних факторів. Значення результатів наукового дослідження полягає в теоретичному внеску: розширення наукових уявлень про екологічні особливості кліщів *Demodex folliculorum*, а також в практичному застосуванні: отримані дані можуть бути використані дерматологами та паразитологами для покращення діагностики та лікування демодекозу, а також у санітарно-просвітницькій роботі серед мешканців міста для підвищення обізнаності про фактори ризику демодекозу.

Результати, практичне значення одержаних результатів. Дослідження поширення *Demodex folliculorum* серед різних вікових і соціальних груп населення дозволить встановити фактори ризику розвитку демодекозу та його можливий зв'язок з іншими дерматологічними захворюваннями. Отримані результати мають важливе практичне значення для розробки ефективних заходів профілактики та контролю демодекозу, що сприятиме покращенню здоров'я населення.

Таким чином, дослідження є актуальним як з наукової, так і з практичної

точки зору, оскільки воно спрямоване на вирішення проблеми, що має значний медико-соціальний аспект.

Особистий внесок та публікації. Основні положення та результати дослідження доповідалися й обговорювалися на VII Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми біології, екології та хімії» . За результатами досліджень опубліковані 1 тези конференції:

Voronova N. V., Dzhoholia Y. M., Ruban M. V. ECOLOGY OF TICKS OF THE GENUS DEMODEX IN THE ZAPORIZHZHYA REGION. Modern Problems of Biology, Ecology and Chemistry : Book of Abstracts of VII International Science-and-Practice Conference. Zaporizhzhia: Printing Center “CopyArt”,, 2024. С. 188-189. URL: https://surl.li/hvmbtj

1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1.Морфологічні особливості кліщів роду *Demodex*

Кліщі роду *Demodex* – це мікроскопічні паразити, які живуть у волосяних фолікулах та сальних залозах ссавців, включаючи людину. Відомо близько 65 видів цього роду, але лише декілька з них паразитують на людині, зокрема *Demodex folliculorum* та *Demodex brevis* . Ротовий апарат: Пристосований для проколювання клітин епітелію та всмоктування їх вмісту. Це дозволяє кліщам живитися клітинами епітелію та секретом сальних залоз [3-5].

Кліщ *Demodex* – типу Arthropoda – буває двох видів: *Demodex folliculorum* і *Demodex brevis*. *D. folliculorum* більший (0,3-0,4 мм) і має тенденцію мешкати в основі вій, як випливає з назви. *D. brevis* має менші розміри (0,2-0,3 мм), і переважно населяє сальні залози. Це єдині два кліщі, які вражають людське око, і, у свою чергу, люди є єдиними ссавцями, які є їх господарями. Обидва кліщі в дорослій формі мають сигароподібну форму з чотирма парами ніг для захоплення циліндричних структур, таких як вій [4]. Кліщам потрібно приблизно 2 тижні, щоб дозріти від яйця до стадії личинки, із загальною тривалістю життя до 3 тижнів.

Демодекоз може мати множинний вплив на передню поверхню ока, включаючи передній блефарит, задній блефарит та дисфункцію мейбомієвих залоз (MGD), розацеа ока та кератит [4-5]. Механізми роботи кожного виду демодекозіса розглянуті нижче.

Тіло іксодових кліщів складається з двох основних частин: цефалотораксу (головогрудей) та опістосоми (черевця). Цефалоторакс містить ротовий апарат та чотири пари коротких кінцівок, кожна з яких закінчується кігтиками, що допомагають кліщу закріплюватися в фолікулах. Опістосома довгаста та покрита лусочками, які сприяють фіксації кліща в тканинах [3-6].

На рисунках 1.1 і 1.2 представлено особливості морфології кліщів *Demodex*

folliculorum і *Demodex brevis*.

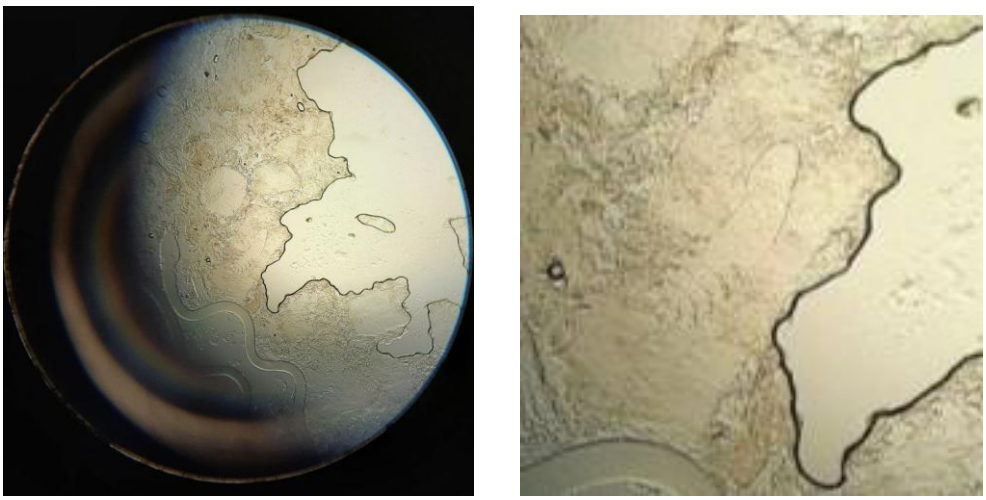


Рисунок 1.1 – *Demodex folliculorum* під мікроскопом при збільшенні х1000 [5].

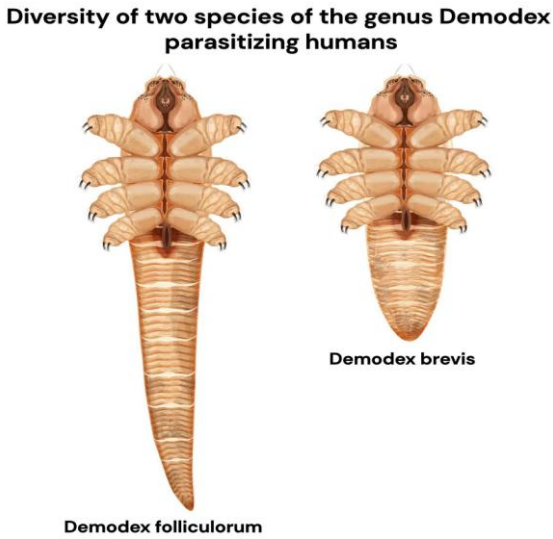


Рисунок 1.2 – Морфологічні відмінності *Demodex folliculorum* і *Demodex brevis* [5]

Демодекоз (*Demodecosis*) визначають як акаріаз, зумовлений патологічним розмноженням кліщів роду *Demodex*. Демодекоз є досить поширеним інвазійним дерматозоонозом, що належить до хронічних дерматозів з переважним ураженням шкіри обличчя, характеризується рецидивним перебігом і важко піддається лікуванню.

Кліщ роду *Demodex* (залозниці або вугриці) – це облігатний паразит, що

належить до родини *Demodecidae* (ряд Acariformes, підряд Trombidiformes). Уперше збудника виявили і зареєстрували в середині XIX ст., а в середині XX ст. цей вид розподілили на 2 підвиди – *Demodex folliculorum* (*D. folliculorum*) і *Demodex brevis* (*D. brevis*). Завдяки ендопаразитизму кліщі *Demodex* змінились до невпізнанності в сенсі несхожості на всіх інших своїх родичів. Цей мікроскопічний паразит (від 0,18 до 0,35 мм) має довгасту червоподібну форму, складається з го - ловогруди та черевця. Під час мікроскопії зі збільшенням у 300 разів визначають всі основні структури кліща: в голові є ротовий отвір; від грудини відходять 4 пари рудиментарних (коротких) товстих лап конічної форми і однакової довжини; подовжене черевце, вдвічі або втричі більше розміру грудини, з тонким смугастим окресленням із заокругленням на кінці. Іноді всередині самок можна побачити яйця . З наукової точки зору порівняно зі збудниками інших акародерматозів людини (кліщі-пірогліфіди, коростяний та ін.) кліщ *Demodex* недостатньо вивчений. На відміну від *Sarcoptes scabiei*, який розташований у роговому шарі шкіри, *Demodex* локалізується в протоках сальних залоз доволі глибоко, що ускладнює його вивчення *in vivo* [7].

Цикл розвитку кліща *Demodex* становить 15–25 днів і включає в себе яйце, личинку, протонімфу, дейтонімфу та імаго. Яйця кліщів бувають веретеноподібної, овальної і ромбоподібної форми і мають розміри від 58-19 мкм. Через 2-3 дні з яєць з’являються рухливі личинки, які характеризуються відсутністю статевого диформізму та мають три пари кінцівок. Через 1,5-2 доби личинка перетворюється на протонімфу, котра також має три пари кінцівок і здатна до активного харчування. Через 3-4 дні протонімфа переходить в дейтонімфу. Її розміри (0,2-0,3 мм) наближаються до таких дорослої особини і у неї з’являється четверта пара кінцівок. Ще через 1-2 дні відбувається кінцева трансформація дейтонімфи в імаго, а також виникає статевий диформізм. Коли відбувається спарювання, самці ги - нуть, а самка може відкладати сотні яєць [8].

Продуктивність (плодовитість) самки демодекса досить велика і становить 1-2 яйця на добу або в середньому 50 яєць на місяць, які у великій кількості постійно виносяться із проток сальних залоз на поверхню шкіри. Розселен ня

демодекса здійснюється за допомогою яєць, личинок та молодих кліщів. До заселення схильні себорейні ділянки шкіри з підвищеним саловиділенням. При цьому мікроскопічні яйця клі ща при виділенні шкірним салом на поверхню шкіри можуть передаватись від людини до іншої людини через дотик обличчя, руки як господаря, так і реципієнта, а також предмети особистого користування, зо крема й постіль, рушники тощо [9].

Два підвиди – *D. folliculorum* і *D. brevis* – мають відмінності щодо будови дорослих особин і в циклі розвитку [10]. *D. folliculorum* характеризується витягнутим хробакоподібним тілом, своє рідною гнатосомою. Опістосома перевищує довжину протосоми у 2-3 рази, задній кінець тіла заокруглений. Розміри самок і самців *D. folliculorum* не відрізняються. Для *D. brevis* характерні дрібні розміри, самці вдвічі менші за самок по довжині, проте товщі в грудині . Відносно біологічних особливостей відомо, що *D. folliculorum* і *D. brevis* є двостатевими; швидкість пересування на поверхні шкіри становить 8-16 мм/год [8-9].

Увесь цикл розвитку кліщів-демодицид здійснюється в залозах, щільність яких у нормі становить від 150 до 250 на 1 см2. На тілі людини кліщі надають перевагу шкірі обличчя, яка відрізняється максимальною щільністю сальних залоз – від 400–900 на 1 $см^2$ та належить до тонкого типу (товщина епідермісу щік становить 0,08-0,3 мм, повік – 0,05-0,15 мм). Кліщ сидить у вивідній протоці всередину головою та назовні хвостом, звідки виділяє яйця. Кількість демодексів у гіпертрофованих залозах – до 10-20 штук та більше. Дотепер лишається нез’ясованим питання, що первинно: залоза гіпертрофується від наявності великої кількості кліщів чи при гіперпродукції шкірного сала кліщі рясно плодяться, що своєю чергою розтягує сальну залозу [9].

Кліщі-демодициди мають топічну специфічність: збудник локалізується в шкірі обличчя переважно в ділянці носа, підборіддя, носогубних складок, вій та ін. Результати досліджень свідчать про те, що *D. folliculorum* переважає у волосяних фолікулах вій та брів і значно рідше його виявляють у фолікулах волосся на голові, грудей. *D. brevis* домінує в сальних залозах шкіри обличчя

(носогубні складки, крила носа і ін.), протоки яких відкриваються на поверхні шкіри [9-10].

Трофічна специфічність кліщів-демодицид полягає в тому, що основним джерелом харчування *D. folliculorum* є вміст клітин фолікулярного епітелію, а для *D. brevis* – вміст клітин сальних залоз. При харчуванні паразити хеліцерами механічно руйнують клітинні стінки фолікулів и сальних залоз, що призводить до кератинізації, пігментації і формування в дермі людини гранульом, а також запальних інфільтратів [10].

1.2.Запальні процеси асоційовані з *Demodex folliculorum*

Запалення краю повік може перекинутися і викликати запалення кон'юнктиви, що призведе до блефарокон'юнктивіту, лікування якого іншими засобами – антибіотиками, противірусними засобами або мастилом – здається неефективним. Це, мабуть, справедливо не тільки для дорослих, але і для дітей, які, як правило, вважаються виключеними з інфекції демодекзом. У дослідженні 12 здорових педіатричних пацієнтів непокірний блефарокон'юнктивіт, який не відповідав на традиційну терапію, зник після короткого курсу олії чайного дерева. *Staphylococcus epidermidis* і *Staphylococcus aureus* є основними збудниками педіатричного блефарокон'юнктивіту, і, як уже згадувалося, кліщі *Demodex* можуть бути переносниками цих бактерій в оці [11].

Фактори, що сприяють розвитку запальних процесів: Деякі фактори можуть сприяти надмірному розмноженню *D. folliculorum* та розвитку асоційованих з ним запальних процесів: імунодефіцитні стани: Особи з ослабленою імунною системою більш схильні до надмірного розмноження кліщів *Demodex*, що може призводити до запальних реакцій. Вік: З віком збільшується ймовірність інфестації *D. folliculorum*, що може бути пов'язано зі змінами в складі шкірного сала або іншими віковими факторами. Сальні залози:

Підвищена активність сальних залоз може створювати сприятливі умови для розмноження *D. folliculorum*, оскільки кліщі живляться компонентами шкірного сала [12].

Механізми розвитку запальних процесів, пов'язаних з *Demodex folliculorum* і *Demodex brevis,* пов’язаних з їх циклом розвитку представлено на рисунку 1.3. Накопичення великої кількості кліщів *Demodex folliculorum* у волосяних фолікулах може призводити до їхнього розширення та механічного подразнення навколишніх тканин, створюючи сприятливі умови для розвитку запального процесу. Окрім безпосереднього механічного впливу, продукти життєдіяльності кліщів, такі як ферменти та антигени, здатні ініціювати імунну відповідь організму. Це призводить до активації запальних клітин і вивільнення медіаторів запалення, що сприяє розвитку дерматозів.

Додатковим патогенним фактором є здатність *D. folliculorum* переносити бактеріальні мікроорганізми, зокрема *Bacillus oleronius*. Інфікування цими бактеріями може спричиняти вторинне запалення та погіршувати стан шкірних покривів. Окрім того, присутність кліщів може провокувати окислювальний стрес, що супроводжується надмірним утворенням вільних радикалів. Це, у свою чергу, призводить до пошкодження клітин шкіри та стимуляції запальної реакції. Таким чином, комплексний вплив механічного подразнення, імунної відповіді, бактеріального ураження та окислювального стресу визначає патогенез уражень шкіри, асоційованих із *Demodex folliculorum* [13].

Kheirkhah та In були першими, хто повідомив про зміни в рогівці, спричинені демодексом. Запалення від переднього та заднього блефариту може впливати на рогівку, викликаючи незрозумілу поверхневу пунктатну кератопатію, неоваскуляризацію рогівки, стромальну та маргінальну інфільтрацію, фліктенулярні ураження, поверхневі помутніння, вузлові рубці, лімбіт і навіть перфорацію [14]. Поверхнева пунктатна кератопатія значно частіше зустрічалася у пацієнтів з відомим демодекозом, ніж у контрольній групі. Вважається, що *D. brevis* є основним збудником кератиту *Demodex,* оскільки кліщ *D. brevis* знаходиться ближче до рогівки і, швидше за все,

викликає запалення рогівки. У деяких випадках кератиту результати можуть бути настільки серйозними, що імітують кератит герпесу – в одному дослідженні всі випадки демодекозного кератиту раніше були помилково діагностовані як вірусна інфекція, але не відповідали на противірусну терапію. Важливо, що відбір зразків кліщів і відповідь на терапію можуть бути використані для розрізнення цих двох сутностей [15].

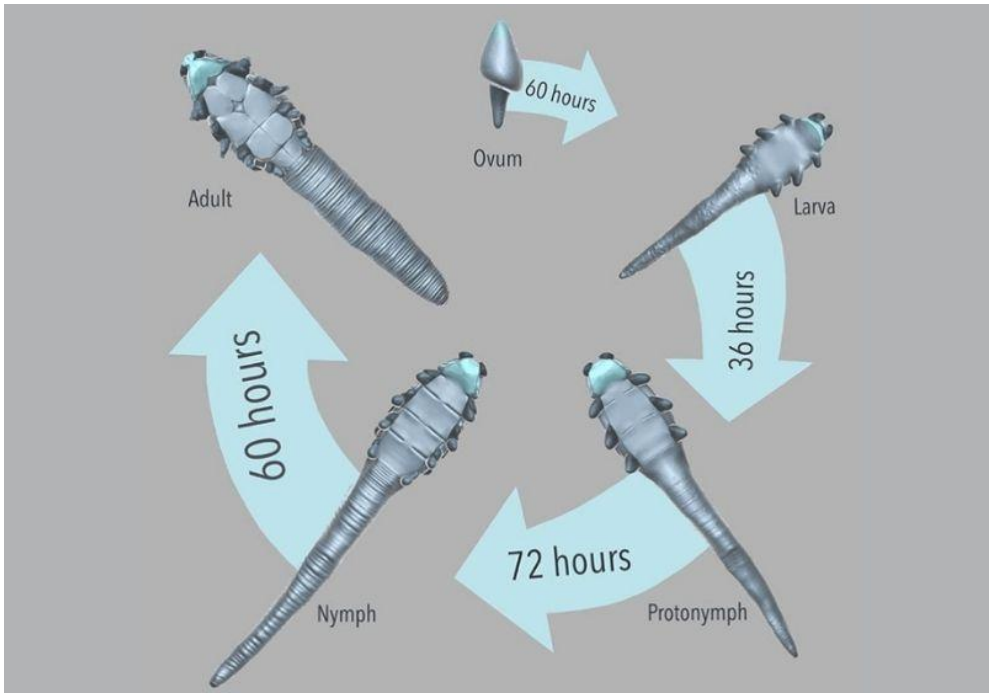


Рисунок 1.3 – Життєвий цикл демодекса: *Demodex folliculorum* і *Demodex brevis* [13]

Таким чином, запальні процеси, асоційовані з *Demodex folliculorum*, є наслідком комплексного впливу механічного подразнення, імунної відповіді, бактеріального ураження та окислювального стресу. Скупчення кліщів у волосяних фолікулах сприяє розвитку запалення через механічне розширення тканин, що створює сприятливе середовище для патологічних змін. Продукти життєдіяльності кліщів здатні ініціювати імунну відповідь, активуючи запальні процеси, що ведуть до дерматозів.

Додатковим чинником є роль *D. folliculorum* як переносника бактерій, таких як *Bacillus oleronius*, що викликають вторинне інфікування та погіршують

стан шкірного покриву. Крім того, наявність кліщів сприяє розвитку окислювального стресу, що провокує надмірне утворення вільних радикалів і призводить до пошкодження клітин.

Фактори, що підвищують ризик розвитку запальних процесів, включають ослаблення імунітету, вікові зміни, підвищену активність сальних залоз, а також зовнішні тригери, такі як вплив ультрафіолету. Встановлено зв'язок між демодекозом і офтальмологічними патологіями, зокрема блефарокон'юнктивітом та демодекозним кератитом, що може призводити до серйозних ускладнень, аж до помутніння рогівки.

Таким чином, розуміння механізмів запального процесу, спричиненого *Demodex*, є важливим для діагностики та вибору ефективної терапії. У деяких випадках стандартне лікування антибіотиками чи противірусними засобами є неефективним, що вказує на необхідність застосування спеціалізованих методів, таких як терапія на основі олії чайного дерева.

1.3.Шкіра людини як орган–мішені збудників демодекозу.

Шкіра людини як орган–мішені збудників демодекозу. Шкіра (лат. – *cutis*, грец. – *derma*) – орган, що покриває тіло людини, який в області природних отворів (носа, рота, сечівника, піхви і заднього проходу) переходить в слизові оболонки. Площа шкірного покриву в дорослої людини становить від 1,5 до 2 м^2. Маса шкіри з підшкірною жирової клітковиною – близько 4 кг (16% від маси тіла). Товщина шкіри без підшкірної клітковини коливається від 0,5 до 4 мм. Шкіра має матовий відтінок і своєрідний колір, що залежить від пігментів крові, яка просвітлюється через неї (меланіну, дезоксигемоглобіну, оксигемоглобіну, каротину і забарвлення тканини самої шкіри (Parsons, Thomas S.) Як видно з рисунка 1.3, що шкіра подразнюється під впливом демоксідозіса [8-9].



Рисунок 1.3 – Місце паразитування демодекоза на шкірі [9]

Малюнок шкіри обумовлений трикутними і ромбовидними полями і розділяють їх борознами. Він найбільш виражений на долонях і підошвах. Малюнок шкіри індивідуальний у кожної людини і залишається незмінним протягом життя. Ця особливість використовується в криміналістиці (дактилоскопія) та медичній генетиці (дерматогліфіка) [10].

Майже все тіло людини вкрите волоссям, їх немає тільки на долонях, підошвах, бічних поверхнях пальців, на червоній облямівці губ та зовнішніх статевих органах.

Розрізняють три види волосся: довге – голови, бороди, вусів, пахвових западин, лобка; щетинисте – брів, носових ходів, зовнішнього слухового проходу; пушкове – покривають все інше тіло. На голові налічується від 30 до 150 тис. волосся.

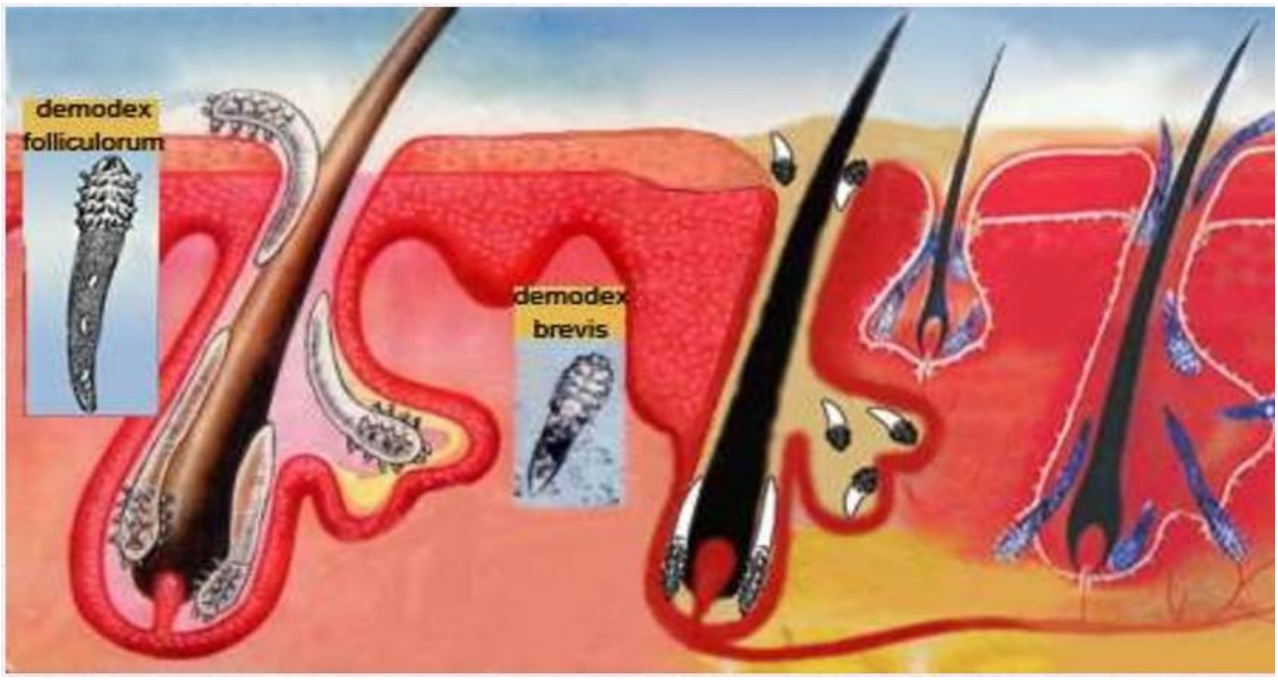


Рисунок 1.4 – Особливості локалізація двох видів – *Demodex folliculorum* і *Demodex brevis* [10]

Шкіра являє собою орган, утворений епідермісом, дермою і підшкірною жирової клітковиною, які знаходяться в морфофункціональній єдності і складаються з безлічі функціональних елементів. Складовими частинами шкіри, як і будь-якого органу, є робоча частина, яка виконує його основну функцію, сполучна тканина, кровоносні і лімфатичні судини, іннервація і фізіологічно активні речовини. Робочою частиною шкіри є епідерміс, що складається з декількох типів клітин, що мають ектодермальне і мезенхімальне походження. Основну масу (85%) епідермальних клітин (епідермоцитів) складають кератиноцити, тобто клітини, що виробляють кератин. Разом з придатками шкіри (сальними і потовими залозами, волоссям, нігтями) вони в ембріогенезі розвиваються з ектодерми. В процесі виконання своєї основної функції кератиноцити піддаються диференціюванню, що морфологічно проявляється у вигляді різних шарів епідермісу. Шари епідермісу – базальний (гермінативний), шипуватий, зернистий або кератогіаліновий, блискучий, роговий [11].

Головною функцією епідермальних кератиноцитів є кератінозація, основу якої складають два взаємопов'язані процеси: а) поступова перебудова

епідермальних кератиноцитів, що призводить до дезінтеграції ядер і внутрішньоклітинних органел, що завершується утворенням рогових лусочок; б) синтез фібрилярних елементів (тонофіламентів і тонофібрил) та їх перетворення в кератинові фібрили. Кератинові фібрили рогового шару вільно рухливі, орієнтовані вздовж осі рогових лусочок, можуть набухати і відторгатися. Крім кератиноцитів в епідермісі виявлені: клітини Лангерганса, що відносяться до системи фагоцитуючих мононуклеарів; клітини Меркеля, тісно пов'язані з нервовими закінченнями; меланоцити, а також інтраепідермальні Т-лімфоцити, що володіють властивостями природних кілерів [12].

Функції шкіри – захисна, терморегулююча, рецепторна, імунологічна, секреторна, обмінна, резорбтивна. Функції волосяного покриву – Останні дослідження, проведені в період з 2018 по 2024 роки, поглибили розуміння молекулярних механізмів, які регулюють ріст та регенерацію волосся. Зокрема, було виявлено ключову роль стовбурових клітин, розташованих у випуклості волосяного фолікула, у процесах регенерації та циклічного росту волосся. Ці стовбурові клітини активуються під час пошкодження фолікула або в певні фази циклу росту, забезпечуючи відновлення та підтримку волосяного покриву [9].

Крім того, дослідження показали, що волосяний фолікул є складною структурою, яка складається з кількох концентричних шарів, кожен з яких виконує специфічні функції. Зовнішня коренева оболонка, наприклад, безперервно з'єднана з базальним шаром епідермісу і забезпечує структурну підтримку фолікула. Внутрішня коренева оболонка складається з кількох шарів, які забезпечують формування та кератинізацію стрижня волосся [9].

Волосяний покрив людини виконує низку важливих фізіологічних функцій, які забезпечують захист та підтримку гомеостазу організму. Зокрема, волосся на голові захищає шкіру від ультрафіолетового випромінювання та механічних пошкоджень, а також сприяє збереженню тепла. Вії та брови запобігають потраплянню пилу та сторонніх часток у очі, тоді як волосся в носі та вухах фільтрує повітря, перешкоджаючи проникненню мікроорганізмів та забруднювачів. Крім того, волосяний покрив відіграє роль у сенсорному

сприйнятті, оскільки фолікули волосся пов'язані з нервовими закінченнями, що дозволяє виявляти легкі дотики або рухи повітря [10].

Отже, шкіра людини є основним органом-мішенню для збудників демодекозу, зокрема *Demodex folliculorum* та *Demodex brevis*, які паразитують у волосяних фолікулах і сальних залозах. Їхня життєдіяльність може спричиняти запальні процеси, пошкодження епідермісу та порушення функцій шкіри.

Основними чинниками, що впливають на розвиток демодекозу, є анатомо-фізіологічні особливості шкірного покриву, активність сальних залоз та стан імунної системи людини. Важливу роль у розвитку патологічних процесів відіграє взаємодія кліщів з епідермальними структурами, включаючи волосяні фолікули, де вони можуть викликати механічне подразнення, запальні реакції та вторинні бактеріальні інфекції.

Останні дослідження підтверджують зв’язок між активністю демодекозних кліщів та порушенням молекулярних механізмів регуляції росту волосся, зокрема через вплив на стовбурові клітини волосяного фолікула. Волосяний покрив виконує захисну, сенсорну та терморегуляторну функції, а його пошкодження внаслідок демодекозу може призводити до змін шкірного бар’єру та зниження місцевого імунітету.

Таким чином, шкіра людини є складним багатофункціональним органом, чутливим до впливу паразитарних мікроорганізмів. Розуміння патогенезу демодекозу та механізмів ураження шкіри дозволяє вдосконалювати методи діагностики та лікування цього захворювання.

1.4 Шкірний демокседоз і пов’язані з ним захворювання шкіри

Причини розвитку демодекозу: хоча *Demodex* є умовно-патогенним мікроорганізмом, його надмірне розмноження може бути спровоковане різними факторами [21].

Порушення роботи сальних залоз: підвищена секреція шкірного сала створює сприятливі умови для розмноження кліща [22]. Зниження імунітету: Ослаблення захисних сил організму може призвести до неконтрольованого зростання популяції *Demodex*. Гормональні зміни: Коливання рівня гормонів, особливо під час статевого дозрівання, вагітності або менопаузи, можуть впливати на активність сальних залоз. Стрес та перевтома: Психоемоційні навантаження можуть послаблювати імунну систему, сприяючи розвитку демодекозу. Неправильний догляд за шкірою: використання неякісної косметики або недостатнє очищення шкіри можуть порушувати її бар'єрні функції [23].

Демодекоз може проявлятися по-різному залежно від ступеня ураження шкіри та особливостей організму людини. Основні симптоми включають почервоніння, висипання у вигляді прищиків і гнійників, які схожі на акне. Часто з’являється свербіж і відчуття печіння, особливо в зонах найбільшого скупчення кліщів. Шкіра може лущитися, що свідчить про порушення її оновлення, а при хронічній формі можливе її потовщення, особливо в області носа.

Демодекоз може бути самостійною хворобою або виникати на фоні інших проблем зі шкірою, таких як розацеа (хронічне почервоніння з розширеними судинами та висипом), вугрова хвороба (акне), себорейний дерматит (запалення, пов’язане з надмірним виділенням шкірного сала) та періоральний дерматит (висип навколо рота) [23-24].

Кліщ *Demodex* є у більшості людей, але не у всіх він викликає захворювання. У дітей демодекоз зустрічається рідко через низьку активність сальних залоз. З віком ризик зростає, особливо після 15 років, коли починає активніше вироблятися шкірне сало. Найчастіше демодекоз розвивається у віці 20–40 років, причому жінки хворіють приблизно вчетверо частіше, що може бути пов’язано з використанням косметики.

Точні причини розвитку захворювання невідомі, проте його загострення часто відбувається навесні та влітку під впливом ультрафіолету, який сприяє запаленню. Також демодекоз може розвинутися через ослаблення імунітету, проблеми з травленням, порушення в роботі ендокринної системи (зокрема,

захворювання щитоподібної залози), хронічні інфекції, стреси та навіть зловживання кавою, алкоголем, спеціями. Довготривале використання комп'ютера, часті відвідування солярію чи лазні також можуть бути тригерами захворювання [24].

У жінок демодекоз може провокувати навіть якісна брендова косметика, якщо в її складі є гормональні або подібні до них речовини[25].

Демодекс захворювання шкіри характеризуються ураженнями шкіри та її придатків (волосся), локалізується на слизових оболонках порожнини рота і сальних залозах. На рисунку 1.5 зображено типовий вигляд шкірних покривів, які уражені цими ендопаразитами[26].

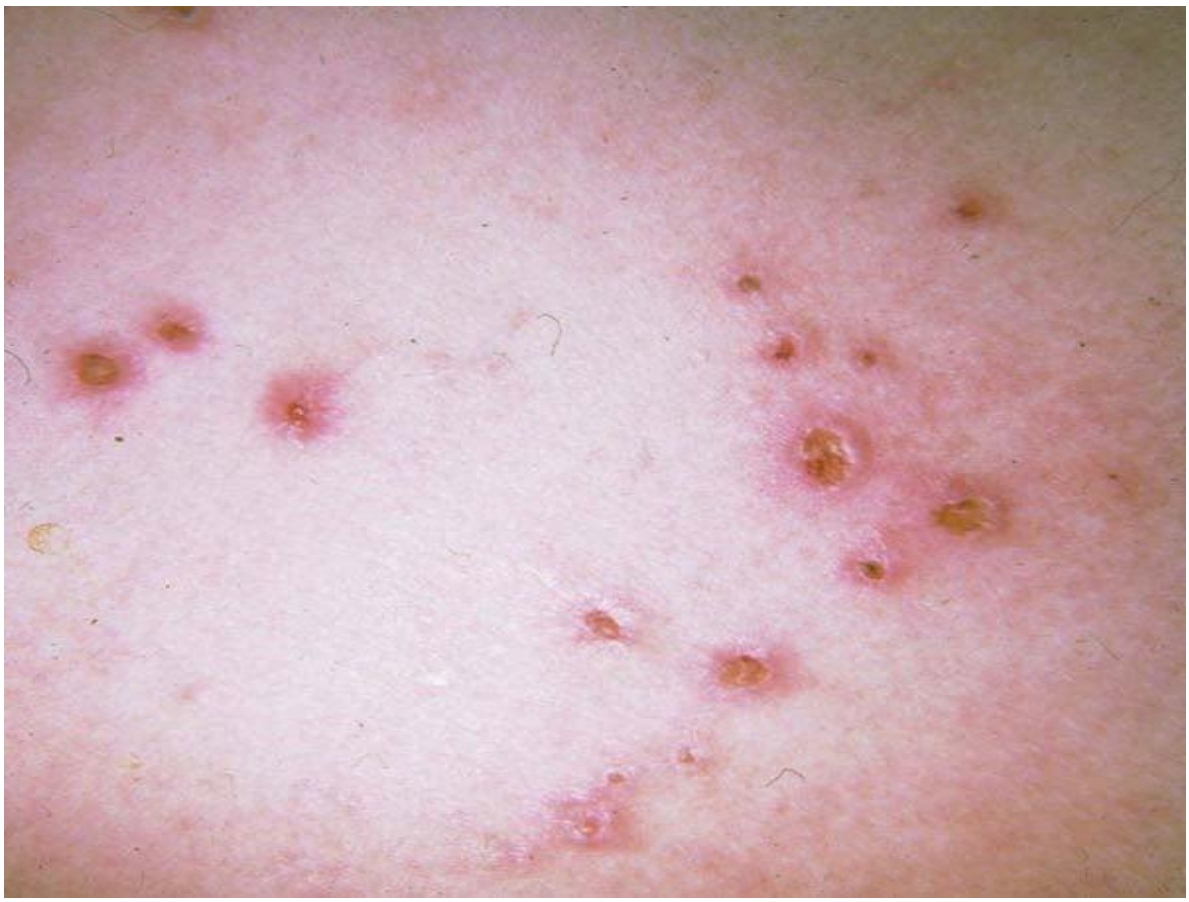


Рисунок 1.5 – Вплив демодекозу на шкіру [26]

Таким чином, демодекоз є паразитарним захворюванням шкіри, спричиненим надмірним розмноженням кліща *Demodex*. Хоча цей мікроорганізм є умовно-патогенним і присутній у більшості людей, його активне розмноження може спричинити запальні процеси, висипання, свербіж та інші дерматологічні проблеми.

Фактори, що сприяють розвитку демодекозу, включають порушення роботи сальних залоз, зниження імунітету, гормональні зміни, стрес, неправильний догляд за шкірою та вплив зовнішніх чинників, таких як ультрафіолетове випромінювання чи часте використання косметичних засобів. Найчастіше захворювання виникає у віці 20-40 років, при цьому жінки хворіють частіше за чоловіків.

Демодекоз може бути самостійним захворюванням або ускладнювати перебіг інших дерматологічних патологій, таких як розацеа, акне, себорейний та періоральний дерматит. Ураження шкіри проявляється почервонінням, гнійничковими висипаннями, лущенням та потовщенням, що при хронічному перебігу може призводити до естетичних і фізіологічних порушень.

Розуміння механізмів розвитку демодекозу та факторів, що його провокують, дозволяє розробити ефективні стратегії профілактики та лікування. Комплексний підхід, що включає корекцію способу життя, зміцнення імунної системи та відповідний догляд за шкірою, є ключовим для контролю цього захворювання.

1.5 Демодекоз та розацеа

Розацеа – це запальне захворювання, частота ураження якого становить 50% випадках при супутньому захворюванні на демодекс. Розацеа є поширеним явищем і характеризується як стійкі почервоніння обличчя. Як правило, він має рецидивуючий і ремітуючий перебіг, симптоми контролюються заходами способу життя, загальним доглядом за шкірою, прийомом ліків і процедурними втручаннями. Первинний демодекоз – це висип, спричинений кліщами роду *Demodex*, і в науковій літературі немає даних про швидкість ураження очей первинним демодекозом [27]. На рисунку 1.6 представлені наслідки діяльності кліщів демодекс при захворюванні розацеа.



Рисунок 1.6 – Наслідки діяльності демодекозу при захворюванні розацеа [16]

Шкала Фіцпатріка – це класифікація типів шкіри, розроблена в 1975 році американським дерматологом Томасом Фіцпатріком для оцінки реакції шкіри на ультрафіолетове випромінювання. Вона включає шість фототипів, кожен з яких характеризується певними особливостями кольору шкіри, волосся, очей та реакції на сонячне випромінювання [28].

I фототип (кельтський): дуже світла, молочно-біла шкіра, часто з веснянками, руде або дуже світле волосся, блакитні або зелені очі, шкіра практично не засмагає, швидко обгорає на сонці [29].

II фототип (нордичний, світлошкірий європейський): світла шкіра, іноді з невеликою кількістю веснянок, світле, світло-русяве або каштанове волосся, блакитні, зелені, сірі або карі очі, шкіра схильна до опіків, засмагає слабо.

Люди з I та II фототипами шкіри мають підвищену чутливість до ультрафіолетового випромінювання, що робить їх більш схильними до сонячних опіків та фотопошкоджень. Тому їм рекомендується використовувати засоби з високим рівнем захисту від сонця (SPF 30 і вище) та обмежувати перебування під прямими сонячними променями [30].

Розацеа частіше зустрічається у людей і жінок, які мають 1/2 типу шкіри за Фіцпатріком. Його поширеність може досягати 15%, особливо в країнах Північної Європи. Чотири підтипи та один варіант розацеа були визначені NRS. Це ETR, PPR, фіматозна розацеа, розацеа очна та гранулематозна розацеа відповідно. Хоча гістологічні знахідки різняться залежно від підтипу розацеа, в

основному спостерігається лімфогістіоцитарний інфільтрат у пілосальній одиниці та навколо судин. Незважаючи на те, що патогенез розацеа не вдалося повністю висвітлити, відомо, що роль відіграють такі змінні, як генетична схильність, імунітет, нейроваскулярна дисрегуляція, різні мікроорганізми та фактори навколишнього середовища. Крім того, встановлено, що у пацієнтів з розацеа шкірна флора відрізняється від пацієнтів контрольної групи щодо підвищеної кількості *Demodex spp* та *Staphylococcus epidermidis,* які вже виявлені на шкірі одночасно, а також щодо збільшеної кількості неквіткових бактерій. Точно невідомо, чи є ця змінена флора наслідком розацеа, чи вона є тригером розацеа. Крім того, *H.pylori,* UV-A та UV-B також можна розглядати серед інших провокуючих факторів [31].

Хоча *Demodex folliculorum* і *Demodex brevis* коменсально зустрічаються у флорі людини, вони вважаються патогенними, коли вони проникли в дерму і їх кількість перевищує 5/см^2. Демодекоз підрозділяється на шкірний і очний демодекоз. Шкірний демодекоз може проявлятися клінічними ознаками, подібними до розацеа або себорейного дерматиту. Наша клініка брала участь у багатьох дослідженнях щодо інвазії демодексом, а також проводила дослідження щодо *Demodex spp* при різних системних захворюваннях з різним імунним контекстом. Що стосується ураження ока, то воно може проявлятися рефрактерним переднім блефаритом, рецидивуючим гордеолумом, халязіоном і синдромом сухого ока. У недавніх дослідженнях стверджується, що кліщі *Demodex* викликають запалення через Toll-подібний рецептор-2 [32].

Демодекоз і розацеа – це два дерматози, які, на думку деяких авторів, важко клінічно відрізнити. У останніх публікаціях також стверджується, що ППР і демодекоз є двома різними фенотипами одного і того ж захворювання. Обидва захворювання, які іноді досить складно відрізнити один від одного, можуть бути пов'язані з офтальмологічною знахідкою. Розацеа ока була визначена у 30%-50% пацієнтів з розацеа. Оскільки ураження очей є досить поширеним явищем у пацієнтів з розацеа, деякі автори використовують у лікуванні також тетрадокс, низькі дози доксицикліну або івермектину [33].

Більшість клініцистів все ще не вважають за краще використовувати ці методи лікування, але при виявленні блефариту, викликаного кліщами *Demodex*, ці методи лікування будуть необхідні. На відміну від розацеа на обличчі, розацеа на очах вражає жінок і чоловіків в рівній мірі. У 20% цих пацієнтів офтальмологічні знахідки з'являються раніше, ніж шкірні, і прогресують незалежно від шкірних знахідок. Найбільш поширені офтальмологічні прояви можуть бути перераховані як блефарит, телеангіектази, дисфункція мейбомієвих залоз, гіперемія кон'юнктиви та синдром сухого ока. Ознаки розацеа очей не є специфічними, і це може вводити в оману для багатьох інших захворювань очей. Кліщі очного демодекса можуть проявлятися рефрактерним переднім увеїтом, рецидивуючим гордеолумом, халязіоном та синдромом сухого ока [34].

Демодекс – це ектопаразит, який можна знайти в шкірі, волосяних фолікулах і фолікулах вій. Дослідження, пов'язані з демодекозом, в літературі в основному стосуються уражень шкіри. Дослідження демодекса в фолікулах вій в основному спрямовані на виявлення ролі кліщів *Demodex* в очних захворюваннях. Ми не стикалися з жодними дослідженнями, які б оцінювали частоту демодекозу та його результати у фолікулах вій у пацієнтів з первинним демодекозом обличчя. У цьому дослідженні ми визначили значно більшу кількість блефаритів *Demodex* як у групах пацієнтів з розацеа, так і в групі первинного демодекозу, ніж у здоровій контрольній групі. Окрім пацієнтів із симптоматичними очними проявами, у 20% наших пацієнтів хвороба була безсимптомною [35].

У літературі доступні численні дослідження щодо ураження очей розацеа. Нейроваскулярна дисрегуляція вважається особливо відповідальною за еритему обличчя та очей пацієнтів з розацеа. Однак ми не зіткнулися з жодним дослідженням, проведеним щодо офтальмологічних знахідок у первинних пацієнтів з демодекозом. Блефарит є досить частим захворюванням у пацієнтів з розацеа. Однак існує обмежена кількість досліджень демодекозного блефариту в цій групі пацієнтів [35-36].

Hinojosa та співавтори показали, що у пацієнтів з розацеа значно частіше

спостерігався фолікуліт *Demodex* порівняно з контрольною групою, а у пацієнтів з PPR кількість кліщів *Demodex* у фолікулах вій була вищою, ніж у пацієнтів з ETR. Вони також особливо підкреслили, що не знайшли жодних даних, які б вказували на те, що існував зв'язок між куперозом і фолікулітом демодекоза у віях. Ми також не виявили жодної різниці між пацієнтами з ЕТР та контрольною групою, при цьому виявили більшу кількість очних кліщів у пацієнтів з ППР порівняно з контрольною групою. Ми виявили вищу кількість демодекозу у фолікулах вій пацієнтів з розацеа, ніж у контрольній групі; однак, що цікаво, група первинного демодекозу також має вищий рівень позитивності демодекозу, ніж пацієнти з розацеа, і це було статистично значущим. Крім того, незважаючи на відсутність симптомів у пацієнтів з первинним демодекозом, рівень позитивності демодекозу був вищим, ніж у контрольній групі. І це був цікавий результат нашого дослідження. В іншому дослідженні пацієнти з резистентним до лікування хронічним блефаритом були обстежені на наявність демодекозу у фолікулах вій, і 66% пацієнтів мали позитивні результати, але вони не були оцінені з точки зору розацеа на обличчі [36].

Було підкреслено, що позитивний вплив демодекозу у фолікулах вій може проявлятися, зокрема, почервонінням, свербінням, реакцією стороннього тіла, запаленням кон'юнктиви та мадарозом. Через ці неспецифічні симптоми пацієнтам з очним демодекозом можуть призначатися неправильні методи лікування, такі як місцеві стероїди, і таке лікування може негативно вплинути на поточну картину в довгостроковій перспективі та призвести до подальшої трансформації в хронічний блефарит. Хронічний блефарит – досить важлива проблема, яка складно піддається лікуванню в офтальмології [36-37].

Розацеа – це хронічне запальне захворювання шкіри, яке часто супроводжується ураженням очей. Захворювання має складний патогенез, що включає генетичні фактори, нейроваскулярну дисрегуляцію, зміни у мікрофлорі шкіри та вплив факторів навколишнього середовища. Відомо, що пацієнти з розацеа мають підвищений рівень *Demodex spp* у порівнянні з контрольною групою, що може відігравати роль у розвитку хвороби.

Демодекоз та розацеа мають схожі клінічні прояви, що ускладнює їх диференціацію. Деякі дослідники вважають, що ці стани можуть бути різними фенотипами одного патологічного процесу. Зокрема, підвищена кількість кліщів *Demodex* у пацієнтів із папулопустульозною розацеа (PPR) свідчить про тісний зв’язок між цими захворюваннями.

Очна форма розацеа зустрічається у 30-50% пацієнтів і може передувати ураженню шкіри. Найбільш поширені офтальмологічні прояви включають блефарит, телеангіектазії, дисфункцію мейбомієвих залоз, гіперемію кон’юнктиви та синдром сухого ока. Незважаючи на це, методи діагностики очного демодекозу та його роль у розвитку очної розацеа залишаються недостатньо вивченими.

Лікування розацеа часто включає антибіотики (доксициклін, івермектин), протизапальні засоби та симптоматичну терапію. Проте виявлення демодекозу у пацієнтів із розацеа вказує на необхідність комплексного підходу, що враховує як мікробіологічні, так і імунологічні аспекти хвороби.

Таким чином, подальші дослідження необхідні для визначення точного взаємозв’язку між демодекозом і розацеа, особливо в контексті офтальмологічних ускладнень. Це допоможе розробити більш ефективні методи діагностики та лікування для пацієнтів із цими захворюваннями.

1.6 Особливості екології *Demodex folliculorum* та вплив екологічних факторів

Demodex folliculorum взаємодіє з іншими мікроорганізмами шкіри. Наприклад, бактерії можуть впливати на чисельність кліщів, створюючи сприятливі і несприятливі умови для їх розмноження. Імунна відповідь господаря: стан імунної системи людини впливає на популяцію кліщів. Ослаблений імунітет може призводити до збільшення чисельності *Demodex*, тоді

як сильна імунна відповідь може обмежувати їх розмноження [38].

Demodex folliculorum віддає перевагу теплим та вологим умовам. Підвищена температура та вологість можуть сприяти їх розмноженню, тоді як сухі та холодні умови можуть обмежувати їх активність. Світло: ці кліщі є фоточутливими і зазвичай уникають світла, активізуючись у темний період доби [39].

Надмірне застосування жирних кремів та олій може створювати сприятливе середовище для розмноження *Demodex*. Закупорка пор та зміна природного балансу шкіри можуть призводити до збільшення популяції кліщів. Гігієнічні практики: недостатня або надмірна гігієна може впливати на чисельність *Demodex*. Наприклад, рідке миття обличчя може сприяти накопиченню шкірного сала, що є живильним середовищем для кліщів, тоді як надмірне очищення може порушувати природний бар'єр шкіри [40-41].

Вплив екологічних факторів на популяцію *Demodex folliculorum*: різні фактори можуть впливати на чисельність та активність *D. folliculorum*. Вік: кількість кліщів збільшується з віком. У новонароджених вони відсутні, але майже всі літні люди мають цих кліщів. Підвищена секреція шкірного сала створює сприятливі умови для розмноження кліщів. Це може бути пов'язано з гормональними змінами, такими як статеве дозрівання або вагітність. Імунний статус: Ослаблення імунної системи може призвести до збільшення популяції *D. folliculorum*. Це спостерігається у людей з імунодефіцитними станами або під час стресу. Погодні умови: дослідження показують, що кількість кліщів вища навесні та влітку, можливо, через підвищену температуру та вологість, які сприяють їх розмноженню. Гігієнічні практики: недостатній догляд за шкірою, використання жирної косметики або недостатнє очищення можуть сприяти збільшенню чисельності кліщів.

D. folliculorum може бути пов'язаний з іншими мікроорганізмами на шкірі, такими як бактерії. Наприклад, бактерії можуть розкладати залишки кліщів після їх смерті, що може викликати запальні реакції [42].

Кліматичні пояси та поширення *Demodex folliculorum* Цей вид кліщів живе в широкому діапазоні кліматичних умов, зокрема: тропічний та субтропічний клімат – сприятливий для розмноження через вищу температуру та вологість. Помірний клімат – звичайне середовище проживання, оскільки людина є головним носієм кліща. Холодний клімат (арктичний, субарктичний) – популяція кліща може бути нижчою через вплив погодних умов на шкіру та рівень виділення шкірного сала, але він все одно зустрічається.

Фактори, що впливають на розповсюдження: вік (частіше у дорослих та літніх людей). Тип шкіри (більше кліщів у людей із жирною шкірою). Гігієнічні звички та імунний статус людини [43].

Вплив вологості та інших факторів на *Demodex folliculorum. Demodex folliculorum* чутливий до змін навколишнього середовища, оскільки його життєвий цикл залежить від умов шкіри людини [44].

Висока вологість сприяє активному розмноженню кліщів, оскільки зволожена шкіра виробляє більше шкірного сала, яким вони харчуються. У сухому середовищі їхня активність знижується, але вони можуть виживати, ховаючись у глибших шарах фолікулів [45].

Оптимальна температура для кліщів – 30-40°C. При високій температурі (вище 40°C) вони можуть гинути. У холодних умовах їхній життєвий цикл уповільнюється, але вони не зникають повністю [46].

Demodex folliculorum уникає світла, тому найактивніший уночі. Саме тоді він виходить із фолікулів і мігрує по шкірі [47].

Імунний статус людини: у здорових людей кліщі зазвичай не викликають проблем. При ослабленому імунітеті або шкірних захворюваннях (наприклад, розацеа) їхня кількість може збільшуватись, що призводить до запалень.

У людей із жирною шкірою кліщі зустрічаються частіше, оскільки в них більше себуму (шкірного сала), яке є основним джерелом їхнього живлення. У людей із сухою шкірою популяція кліщів зазвичай менша.

Отже, *Demodex folliculorum* краще почувається у вологому, теплому середовищі та в шкірі з підвищеним виділенням себуму, а сухість, холод і

яскраве світло пригнічують його активність [48].

Вплив *Demodex folliculorum* на шкірні захворювання. *D. folliculorum* зазвичай не викликає проблем, його надмірна кількість може бути пов'язана з розацеа. Підвищена щільність кліщів може бути важливим кофактором у розвитку папулопустульозної розацеа. Запалення повік може бути пов'язане з наявністю кліщів у волосяних фолікулах вій [49]

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Принципи діагностики шкірних хвороб

Порядок роботи з хворим включає в себе вислуховування скарг, попередній огляд ділянок ураження шкіри, цілеспрямований збір анамнезу та ретельний огляд всього шкірного покриву і слизових оболонок. При зборі анамнезу життя слід звертати увагу на умови праці та побуту, захворювання, перенесені самим хворим і його родичами, схильність до алергічних реакцій, спадковість, перебування в ендемічних несприятливих районах. Збір анамнезу хвороби, слід встановити її давність, характер перебігу, сезонність, з'ясувати можливі причини захворювання [50-51].

Огляд хворого слід проводити в теплому, добре освітленому приміщенні, найкраще при розсіяному денному світлі. При огляді звертають увагу на стан здорової шкіри: її забарвлення, ступінь зволоження і сальність, тургор, а також на стан волосяного покриву і нігтьових пластинок, що дає можливість скласти певне уявлення про функціональний стан шкіри. Об'єктивним ознакою захворювань шкіри є морфологічні елементи шкірної висипки, що представляють собою клінічне відображення на шкірі патологічних процесів, які розвиваються в ній [51].

Все морфологічні елементи шкірного висипу поділяють на первинні та вторинні. Первинними називають ті, які виникають на незмінний шкірі; вторинні утворюються з первинних шляхом їх природного розвитку або пошкодження [52].

Діагностика шкірних хвороб базується на комплексному підході, що включає ретельний збір анамнезу, візуальний огляд шкіри та аналіз морфологічних елементів висипу. Важливу роль відіграє оцінка загального стану шкіри, її зволоженості, тургору, а також стану волосяного покриву та нігтів, що може свідчити про функціональні порушення в організмі.

При зборі анамнезу необхідно враховувати спадковість, алергічну схильність, умови праці та побуту, а також можливі фактори, що спричинили захворювання. Огляд шкіри має проводитися у добре освітленому приміщенні, оскільки правильна діагностика залежить від чіткого спостереження за змінами шкірного покриву.

Морфологічні елементи висипу поділяються на первинні, що виникають на здоровій шкірі, та вторинні, які формуються внаслідок розвитку або пошкодження первинних елементів. Розуміння цих ознак дозволяє не лише встановити правильний діагноз, а й визначити природу патологічного процесу.
Отже, ефективна діагностика шкірних захворювань потребує комплексного аналізу клінічних проявів, що забезпечує точність встановлення діагнозу та вибір оптимальної стратегії лікування.

2.2. Методи діагностики кліщевих інвазій людини

У всіх випадках діагноз на демодекседоз повинен бути підтверджений лабораторними методами дослідження:

Мікроскопічний метод – лабораторне дослідження зразків шкірного епітелію та волосяних фолікулів для виявлення та ідентифікації кліщів *D. folliculorum* [53-54].

Епідеміологічне обстеження – визначення рівня інфікування населення Запоріжжя шляхом вибіркового дослідження різних вікових і соціальних груп.

Статистичний аналіз – обробка отриманих даних за допомогою математичних методів (кореляційний, регресійний аналіз, критерії достовірності) для оцінки впливу різних факторів на поширеність *D. folliculorum* [55].

Геоекологічний аналіз – дослідження зв’язку між рівнем зараженості кліщами та екологічними умовами міста Запоріжжя (забруднення повітря, вологість, температура, рівень урбанізації тощо) [56].

Діагностика демодекозу потребує комплексного підходу, що включає лабораторні, епідеміологічні, статистичні та геоекологічні методи дослідження.

Мікроскопічний метод є основним способом підтвердження діагнозу, оскільки дозволяє безпосередньо виявити кліщів *Demodex folliculorum* у зразках шкіри та волосяних фолікулів. Епідеміологічне обстеження допомагає оцінити рівень інфікування серед населення та визначити групи ризику.

Статистичний аналіз забезпечує об’єктивну оцінку впливу різних факторів на поширеність демодекозу, використовуючи кореляційні та регресійні методи. Геоекологічний аналіз дозволяє встановити взаємозв’язок між рівнем зараженості кліщами та екологічними умовами міського середовища, що є важливим для профілактики та контролю захворювання.

Отже, поєднання різних методів дослідження дозволяє отримати точні та всебічні дані щодо демодекозу, що сприяє покращенню діагностики, лікування та профілактики цього захворювання.

2.3.Забор матеріалу

Два види демодекоза зазвичай зустрічаються в малих одиницях людини. *Demodex folliculorum*, більш довгий вид (280-400 мкм), населяє волосяні фолікули вище рівня сальних проток. *Demodex brevis*, більш низький вид (170-210 мкм), населяє сальну залозу пушкових волосків і інфундибулум пушкових волосків, причому понад 90% кліщів *D. brevis* знаходяться в першому місці. Ці кліщі є непатогенними сапрофітами, які зазвичай зустрічаються на обличчі, особливо на лобі, щоках, носі, віях і мейбомієвих залозах. *Demodex* зазвичай вважається патогенним тільки тоді, коли він присутній у великих кількостях або розташований внутрішньошкірно. Більш висока чисельність цих кліщів спостерігається у пацієнтів з демодекозом і папуло-пустульозною розацеа (ППР). *Forton &* Seys посилаються на дослідження Кауфмана-Вольфа 1925 року, в

якому кліщі *Demodex* були виявлені у всіх 50 вивчених випадках пустульозної розацеа. З тих пір роль *D. folliculorum* широко вивчена серед пацієнтів з розацеа та іншими захворюваннями шкіри обличчя. Деякі з цих досліджень проводилися з використанням методів стандартизованої біопсії поверхні шкіри (SSSB), тоді як інші використовували біопсію шкіри або спостереження за експресованим фолікулярним вмістом. Повідомлялося про підвищену щільність *D. folliculorum* серед пацієнтів з ППР. Таким чином, було висловлено припущення, що *D. folliculorum* може відігравати патогенну роль у ППР Інвазія демодексом також була причетна до інших папуло-пустульозних висипань голови та шиї, включаючи періоральний дерматит, демодекс-фолікуліт та резистентний фолікуліт волосистої частини голови. Вульгарні вугри – поширене папуло-пустульозне захворювання обличчя з низькою щільністю демодекоза у волосяних фолікулах [57].

Пустули, виявлені при розацеа, часто дуже крихітні і зазвичай знаходяться далеко один від одного, що ускладнює їх взяття зразків за допомогою SSSB. Для кращого збору зразків ми використовували метод зіскрібка голкою, поверхневий зішкріб голкою (SNS), щоб зібрати гнійничковий вміст із задовільними результатами. Щоб дослідити клінічну застосовність СНС, ми виміряли щільність демодекозу у пацієнтів з ППР, використовуючи пацієнтів з вульгарними вуграми як контроль [58].

Зішкріб з поверхневого шару уражених ділянок та з первинних і вторинних елементів ураження роблять зробили за допомогою скальпеля та пінцету [59], як показано на рисунку 2.1.

До первинних елементів відносять: пляму, папулу, пухир, міхур, пухирці, пустулу, горбик, вузол; до вторинних – плями, лусочки, кірку, екскоріації, шпарини, ерозії, виразку, рубець. Виділяють також особливі патологічні стани шкіри, які можуть виникати первинно і вдруге: кератоз, ліхенізація, дерматосклероза, атрофодермії і анетодермія. Морфологічні елементи висипу необхідно вивчати як в плані їх клінічної характеристики, так і плані оцінки патологічних процесів в шкірі, які вони відображають. Для цієї мети нерідко

вдаються до гістологічного дослідження осередків ураження [60].



Рисунок 2.1 – Момент забору матеріалу для виявлення кліщів роду *Demodex*

Забір матеріалу для дослідження демодекозу є ключовим етапом діагностики, оскільки дозволяє виявити кліщів *Demodex folliculorum* та *Demodex brevis* у волосяних фолікулах і сальних залозах. Хоча ці кліщі зазвичай є непатогенними сапрофітами, їх підвищена щільність може бути пов’язана з такими дерматологічними захворюваннями, як папуло-пустульозна розацеа (ППР), періоральний дерматит, демодекс-фолікуліт та інші запальні процеси шкіри.

Для збору матеріалу використовують різні методи, зокрема стандартизовану біопсію поверхні шкіри (SSSB), зішкріб голкою (SNS), а також гістологічне дослідження. Зішкріб з уражених ділянок проводять скальпелем або пінцетом, враховуючи первинні та вторинні морфологічні елементи висипу.

Аналіз отриманих зразків дозволяє оцінити не лише наявність кліщів, а й патологічні процеси в шкірі, що сприяє точній діагностиці та вибору ефективної терапії.

2.4. Мікроскопічне дослідження зразків біопсії з поверхні шкіри.

Мікроскопічне дослідження демодекоза. Кожен пацієнт здав зразки з чотирьох частин (лоб, щоки, підборіддя та ніс) обличчя. Кількість демодекозів визначали за допомогою стандартизованої біопсії поверхні шкіри (SSSB), яка є неінвазивним методом. При цьому методі одну сторону предметного скла мікроскопа покривали ціаноакрилатним клеєм, а клейку сторону приклеювали до вогнища ураження на одну хвилину, а потім видаляли, щоб отримати верхні частини пілосальних одиниць, поверхневий кератиновий шар і його вміст. Після покриття предметного скла гліцерином, *Demodex* розраховують на $см^2$ було виявлено за допомогою об'єктивів ×40 та ×100 у світловому мікроскопі. Коли в одному квадратному сантиметрі виявлялося більше п'яти кліщів, результат записувався як позитивний [61-62].

Мікроскопічне дослідження патологічного матеріалу на *Demodex folliculorum* здійснюють в нативних препаратах. Використовують різні речовини, найбільш часто використовують їдкі луги (NaOH), які розчиняють епідермальні чешуйки і тим самим роблять *Demodex folliculorum* доступним для дослідження. Просвітлення препарату можна здійснювати як з підігрівом над полум’ям пальника та без прогріву. Для цього препарат залишають у 20% розчині NaOH на 30-60 хвилин. Препарати, отримані зі шкіри, аналізують у лужному розчині.

Мікроскопічні дослідження проводять на звичайному лабораторному мікроскопі без імерсії. Конденсор мікроскопа повинен бути опущеним, діафрагма звужена. Препарат знаходять на склі при малому збільшенні (10 × 10) або (10 ×15) [63].

Мікроскопічне дослідження є основним методом діагностики демодекозу, оскільки дозволяє виявити кліщів *Demodex folliculorum* у зразках шкірного епітелію. Використовується стандартизована біопсія поверхні шкіри (SSSB), що є неінвазивним методом, який дозволяє оцінити щільність кліщів на одиницю площі. Якщо на 1 см² виявляється більше п’яти кліщів, результат вважається позитивним.

Для підготовки нативних препаратів застосовуються їдкі луги, зокрема 20% розчин NaOH, що розчиняє епідермальні лусочки та робить кліщів більш доступними для дослідження. Аналіз зразків здійснюється за допомогою світлового мікроскопа при малому та середньому збільшенні, що дозволяє точно визначити наявність та кількість кліщів.

Таким чином, мікроскопічне дослідження є ефективним способом діагностики демодекозу, забезпечуючи точну ідентифікацію збудника та визначення його концентрації у вогнищах ураження.

2.5. Статистична обробка отриманих даних

Для аналізу було обрано матеріали з хворих які звернулися за допомогою до шкірно венерологічного диспансеру за допомогою (Додаток А).

Але в окремих випадках доцільно було б застосувати розрахунок похибки відносного показника, а саме: (2.1)

$$m_x = \sqrt{\frac{p(100-p)}{n}} \quad (2.1)$$

m_X – похибка середнього арифметичного;

p – значення показника, %;

n – об’єм вибірки, особин.

Формула екстенсивності ураження використовується в паразитології та епідеміології для визначення відсотка уражених особин у досліджуваній вибірці (2.2).

Формула екстенсивності ураження (Е, %):

$$E = \left(\frac{N_{ураж.}}{N_{дослідж.}}\right) \times 100\% \quad (2.2)$$

$N_{ураж.}$ – кількість уражених особин,

$N_{дослідж}$ – загальна кількість досліджених особин,

ЕЕЕ – екстенсивність ураження у відсотках.

Формула інтенсивності інвазії (І) використовується для визначення середньої кількості паразитів на одну інфіковану особину.

Формула інтенсивності інвазії (2.3):

$$I = \frac{N\text{паразитів.}}{N\text{ураж.}} \quad (2.3)$$

N паразитів– загальна кількість паразитів, виявлених у всіх уражених особин,

Nураж. – кількість уражених особин,

І – інтенсивність інвазії (середня кількість паразитів на одну уражену особину).

Статистична обробка отриманих даних є важливим етапом у дослідженні поширеності демодекозу. Вона дозволяє оцінити рівень ураженості населення, визначити інтенсивність інвазії та провести порівняльний аналіз отриманих результатів.

Для оцінки точності даних використовується розрахунок похибки середнього арифметичного, що допомагає оцінити статистичну достовірність отриманих результатів. Формула екстенсивності ураження дозволяє визначити відсоток інфікованих особин серед досліджуваної вибірки, а формула

інтенсивності інвазії дає змогу оцінити середню кількість паразитів на одну уражену особину.

Застосування цих методів у паразитології та епідеміології сприяє більш глибокому розумінню поширеності та інтенсивності демодекозу, що дозволяє розробити ефективні заходи профілактики та лікування цього захворювання.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Сезонні зміни на захворювання на демодекоз

Наші дослідження екологічних особливостей на демодекоз проводилися у 2021-2023 роках. Матеріал було зібрано на основі аналізу 3423 історій хвороб, за надання інформації висловлюємо щиру подяку Рубан Марині Володимирівні та Земнуховій Юлії Анатоліївні, лікарям інфекціоністам КНП "Обласна інфекційна клінічна лікарня" Запорізької обласної ради.

Інтенсивність та екстенсивність інвазії кліщами *Demodex folliculorum* серед мешканців міста Запоріжжя досліджено з урахуванням статевих та вікових груп. Чоловіки віком від 7 до 75 років мали рівень інтенсивності інвазії в межах 130±0,05-187±0,05 екз/л, тоді як екстенсивність - 0,04%, жінки віком від 8 до 89 років мали значно вищу інтенсивність інвазії складає 1056±0,5-1315±0,5 екз/л, а екстенсивність складала 0,16%. Місцями локалізації ендопаразитів *D. folliculorum* є обличчя, вії, волосяниста частина голови. Аналіз факторів ризику продемонстрував, що жінки виявилися більш схильними до демодекозу незалежно від віку, проте найбільша кількість звернень за медичною допомогою зафіксована у віковій категорії 30-55 років. Чоловіки мають нижчий рівень захворюваності, але найбільш вразливою віковою групою є 40-50 років. Вік виявився ключовим фактором ризику, оскільки у більш зрілих пацієнтів захворюваність значно вища.

Соціально-економічний статус людини, який за роки повномасштабного вторгнення росії в Україну значно знизився, через велику кількість внутрішньо-переміщених осіб, також впливає на поширення демодекозу. Особи з нижчим рівнем життя та недостатньою особистою гігієною частіше зазнають інвазії.

Висновки дослідження свідчать про те, що демодекоз є більш поширеним серед жінок, особливо у віці 30-55 років, тоді як чоловіки рідше звертаються з цією проблемою, і найчастіше захворювання фіксується у віковій групі 40-50 років. Фактори віку, статі та соціально-економічного стану відіграють значну

роль у поширенні демодекозу серед населення міста Запоріжжя.

На рисунку 3.1, показано, що серед жінок демодекс найбільше активізується в першому кварталі, всього звернулося майже 450 осіб. Кількість звернень поступово знижується до 4 кварталу. У чоловіків ця проблема зустрічається значно менше, але спостерігається зворотня тенденція, найбільша кількість хворих 75 осіб реєструється в 4 кварталі 2021 року.

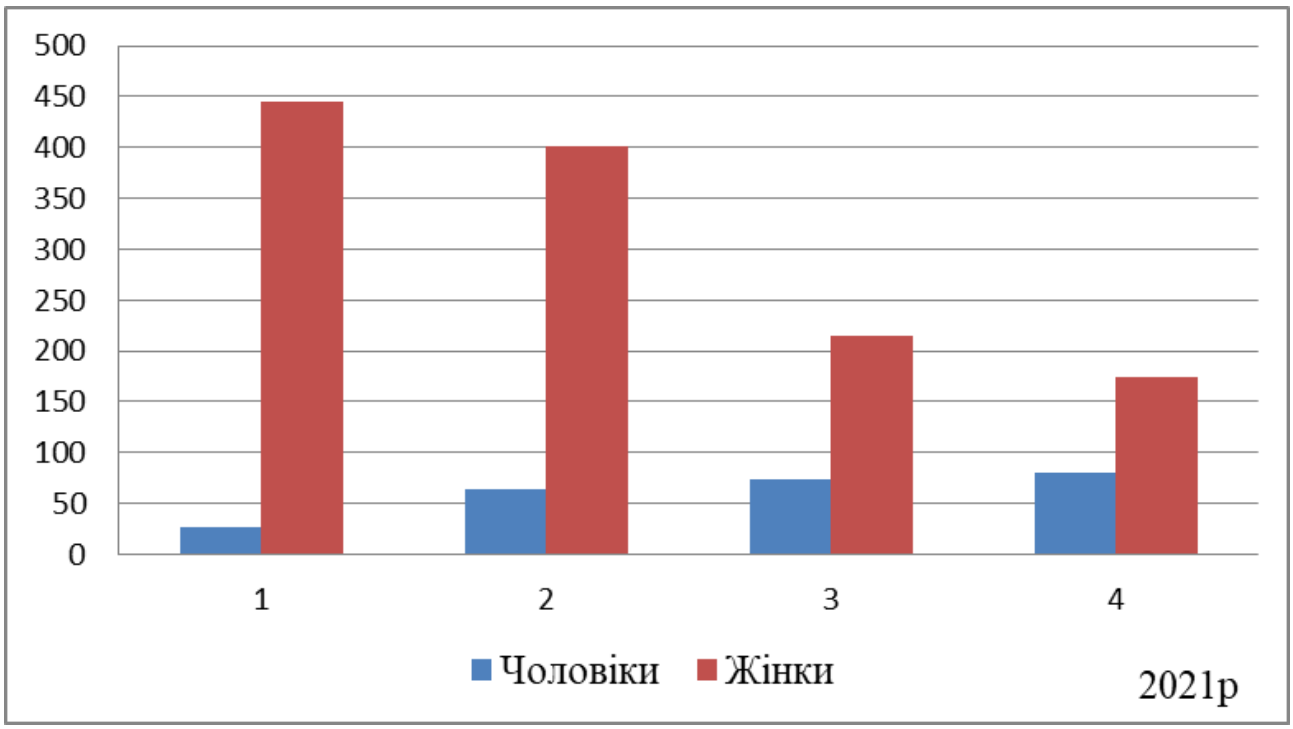


Рисунок 3.1 – Сезонний (поквартальний) розподіл хворих на демодекоз за статтю в 2021 році

На рисунок 3.2, показано, що в 2022 році серед жінок *Demodex* найбільше активізується в другому кварталі, у порівнянні з попереднім роком кількість хворих зменшилася до 250 осіб. Найменша кількість звернень також фіксується в 4 кварталі. Чоловіки хворіють та звертаються до лікувальних закладів значно менше, кількість звернень не перевищує 25 осіб та не залежала від сезону року.

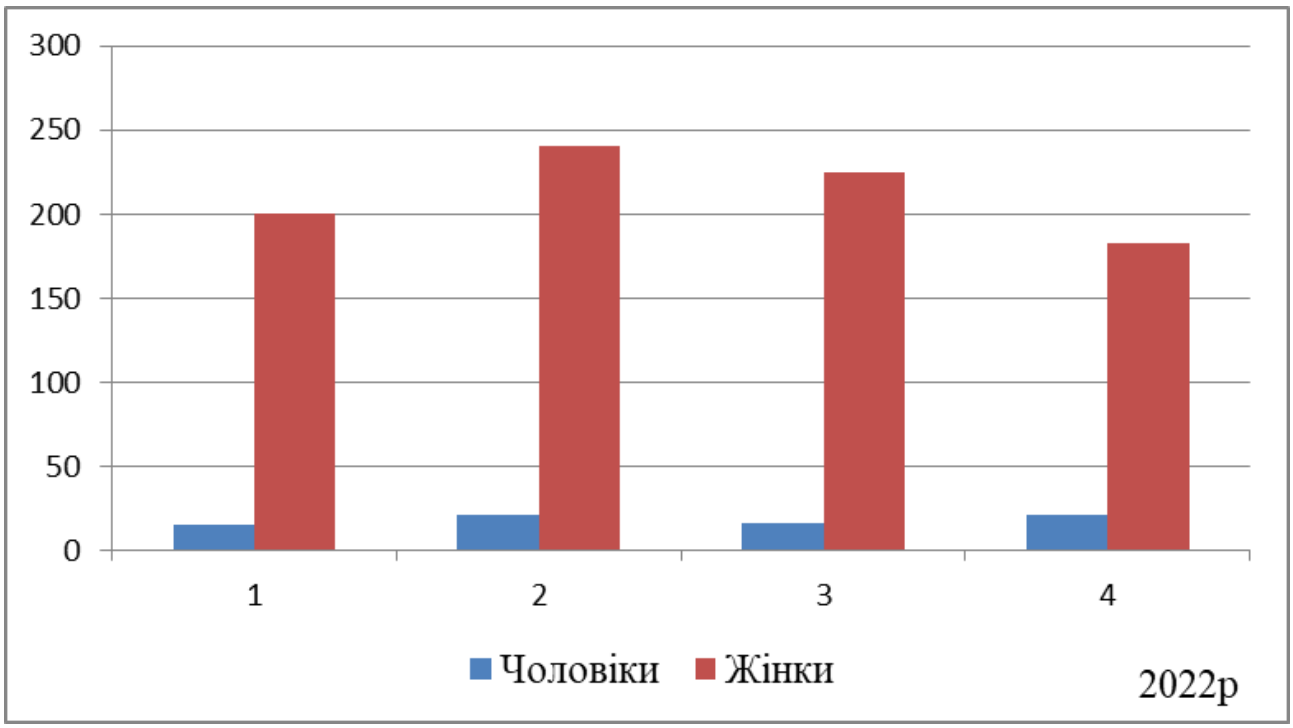


Рисунок 3.2 – Сезонність захворювання на *Demodex spp.* за 2022 рік по кварталах де чоловіки та жінки

В 2023 році (рисунок 3.3), жінки хворіли на *Demodex* найбільше в другому кварталі – майже 275, у чоловіків зберігається така ж тенденція як і в попередній, 2022 рік.

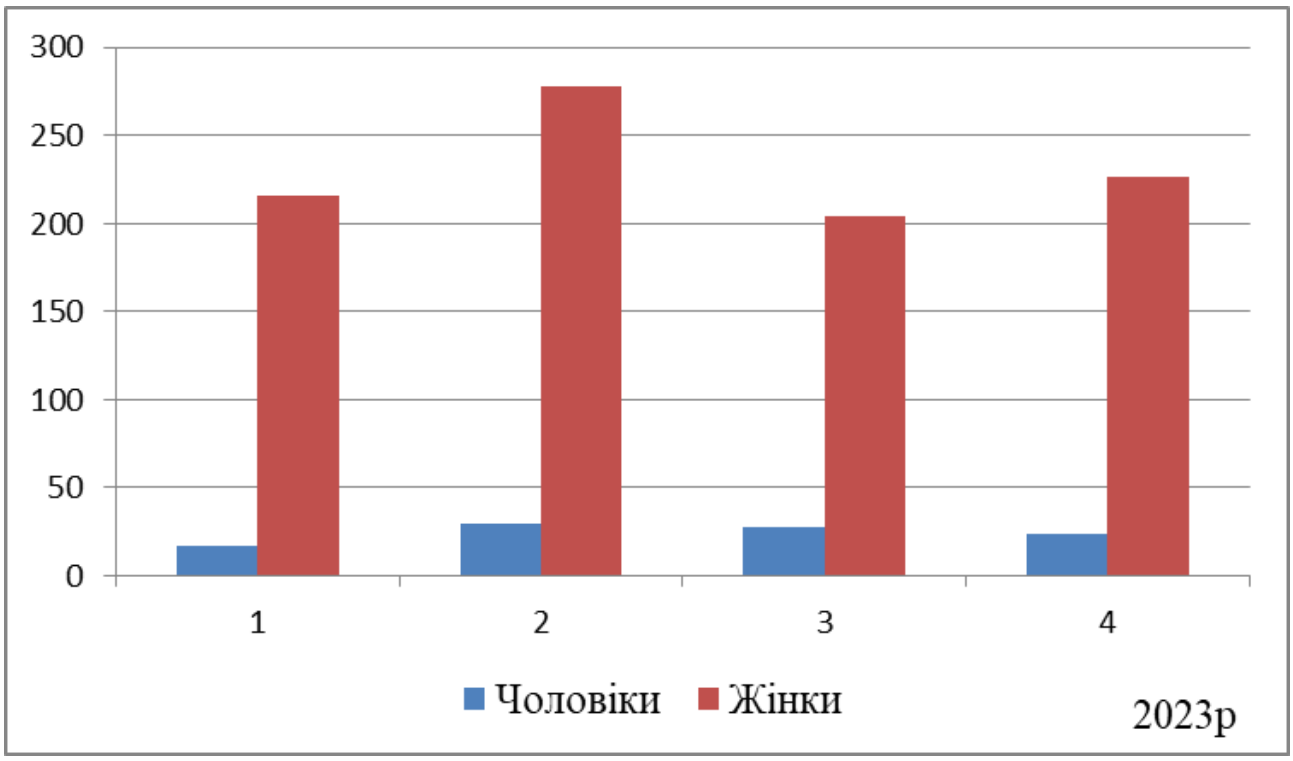


Рисунок 3.3 – Сезонність захворювання на *Demodex spp.* у 2023 році

Аналіз даних за 2021-2023 роки свідчить про сезонну тенденцію

захворюваності на *Demodex*, яка найбільше вражає жінок віком від 8 до 89 років. Найвищий показник зафіксовано у 2021 році – майже 450 випадків, тоді як у 2022 році він знизився до 250 випадків. У 2023 році спостерігалося незначне зростання, перевищивши показник у 250 осіб.

Жінки більш схильні до захворювання у 1 та 2 кварталах року, тоді як серед чоловіків захворюваність найвища у 2 та 4 кварталах. Це вказує на певну сезонну залежність захворюваності, що може бути пов'язано з факторами довкілля, імунним станом або способом життя пацієнтів.

3.2. Інтенсивність інвазії кліщами *Demodex spp.* мешканців різних районів міста Запоріжжя

Місто Запоріжжя поділено на 7 адміністративних райони, які відрізняються за ступенем забруднення атмосферного повітря. На рисунку 3.4. показано розподіл хворих на демодекоз у 2021 році за районами міста Запоріжжя. З діаграми видно, що майже по всім районам спостерігається однакова кількість хворих, крім Олександрівського, де зафіксовано найнижчі показники.

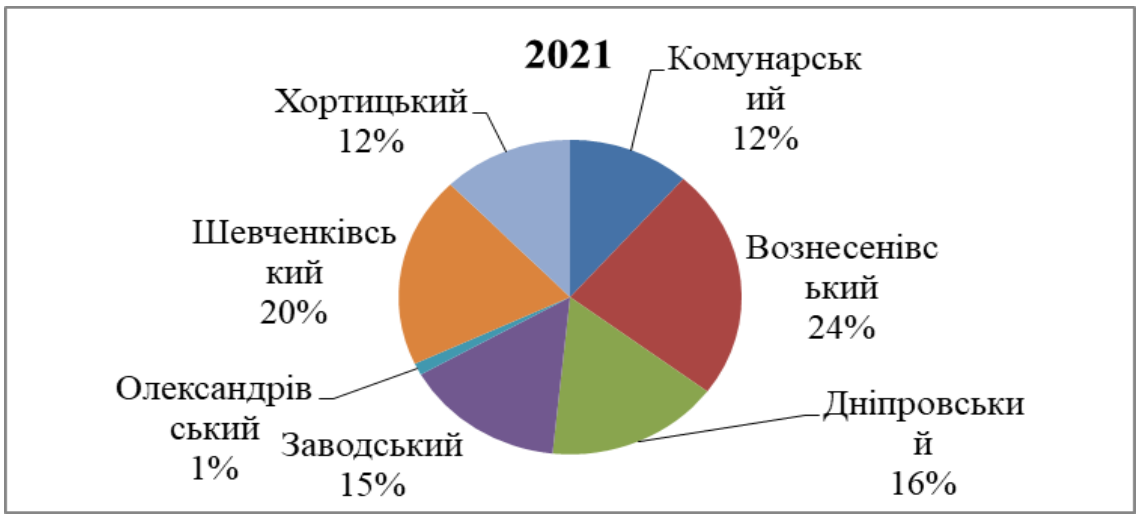


Рисунок 3.4 – Кількість хворих на демодекоз у 2021 році за районами міста Запоріжжя

Аналіз звернень зі скаргами на демодекоз чоловіків (рис. 3.5) показав, що у Вознесенівському районі цей показник 24%, а мінімальний у Олександрівському - 1 %.

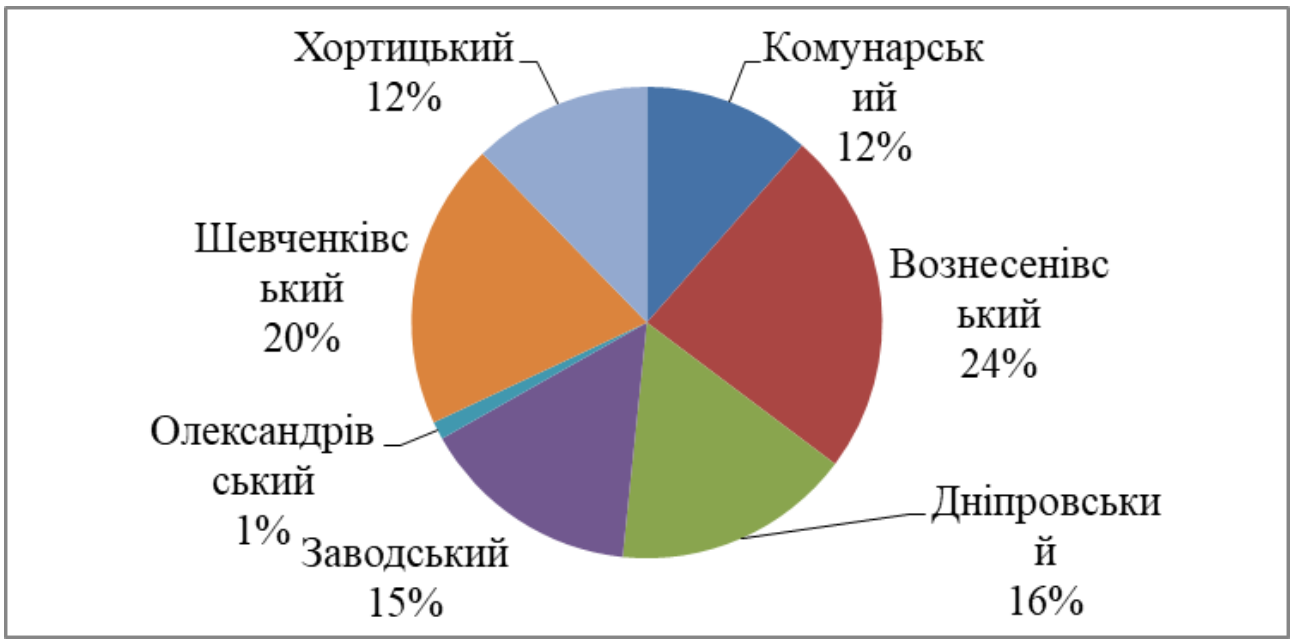


Рисунок 3.5 – Загальна кількість чоловіків хворих на демодекоз у 2021 році за районами міста Запоріжжя

Така ж тенденція нами була зафіксована і для осіб жіночої статі (рис. 3.6) найбільше хворих знаходяться у Вознесенівському районі - 19%, а найменше у Олександрівському - 5 %.

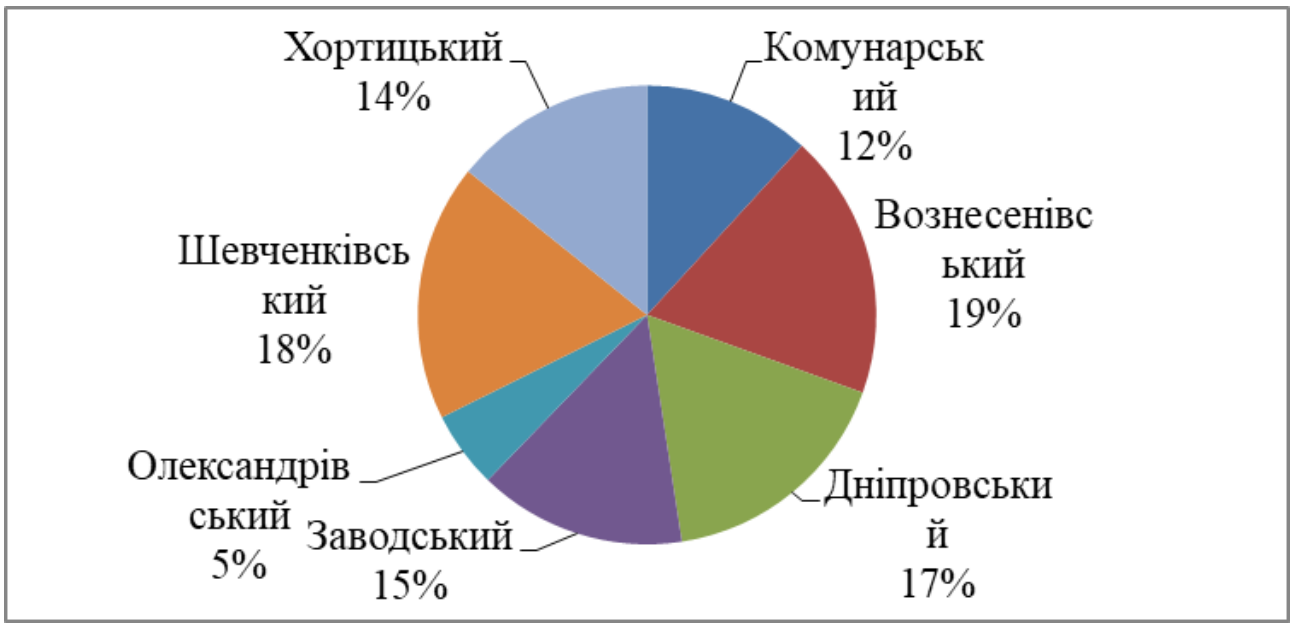


Рисунок 3.6 – Загальна кількість жінок хворих на демодекоз у 2021 році за районами міста Запоріжжя

На рисунках 3.7-3.9 представлені аналогічні дані за районами міста Запоріжжя в залежності від статті, за 2022 рік



Рисунок 3.7 – Загальна кількість хворих на демодекоз у 2022 році за районами міста Запоріжжя

Найвищий відсоток хворих чоловіків у Вознесенівському районі – 25%, а найменше у Олександрівському – 1 % (рис. 3.8).

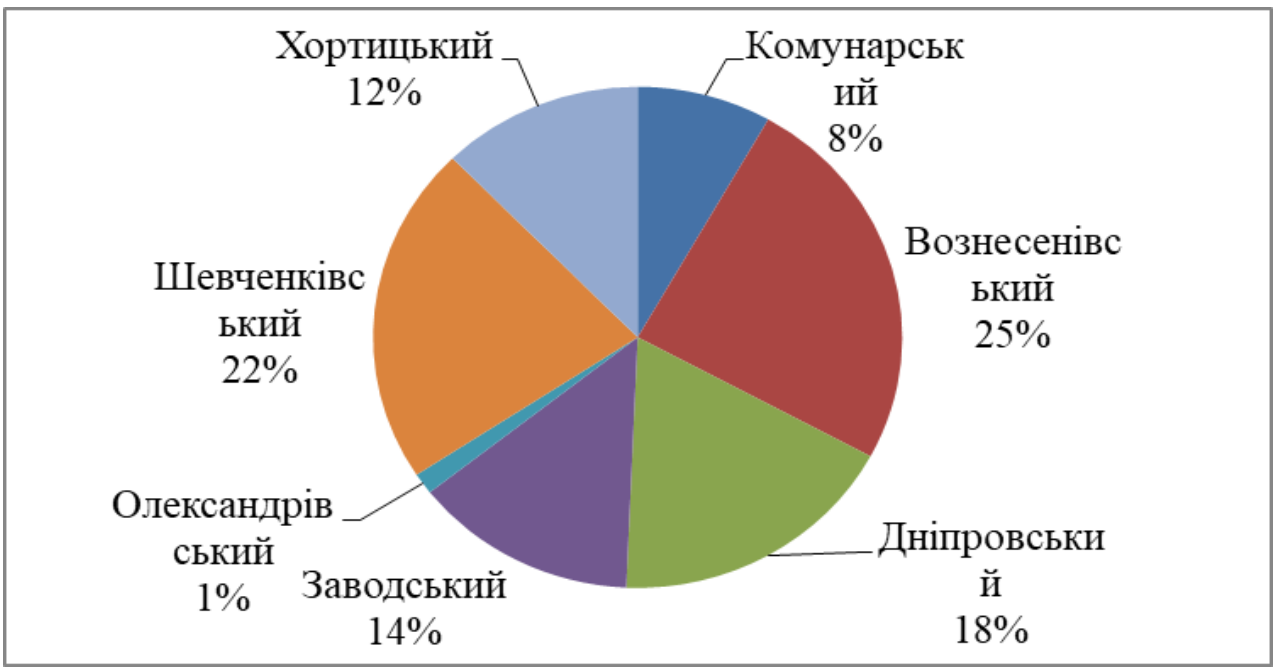


Рисунок 3.8 – Загальна кількість чоловіків хворих на демодекоз у 2022 році за районами міста Запоріжжя

Найвищий відсоток хворих жінок у Вознесенівському районі – 19%, а найменше у Олександрівському – 6 % (рис. 3.8).

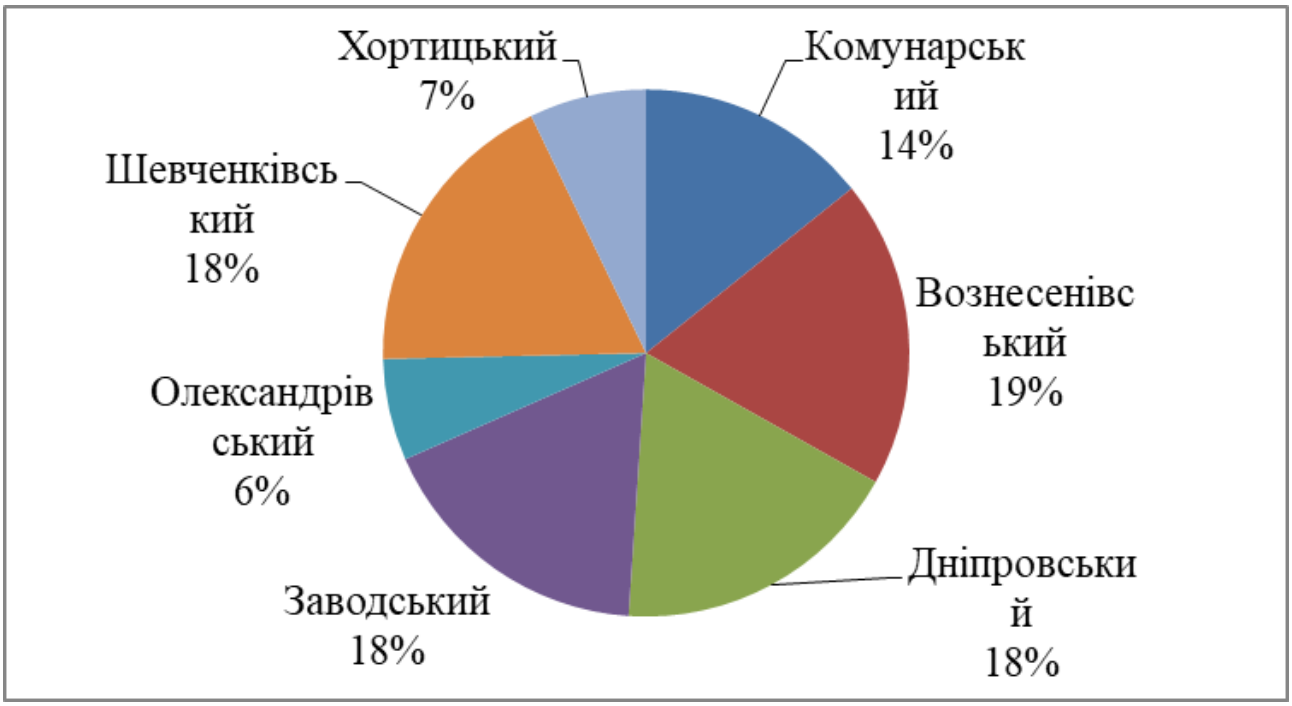


Рисунок 3.9 – Загальна кількість жінок хворих на демодекоз у 2022 році за районами міста Запоріжжя

На рисунках 3.10-3.13 наведено дані за районами міста Запоріжжя за статтю у 2023.

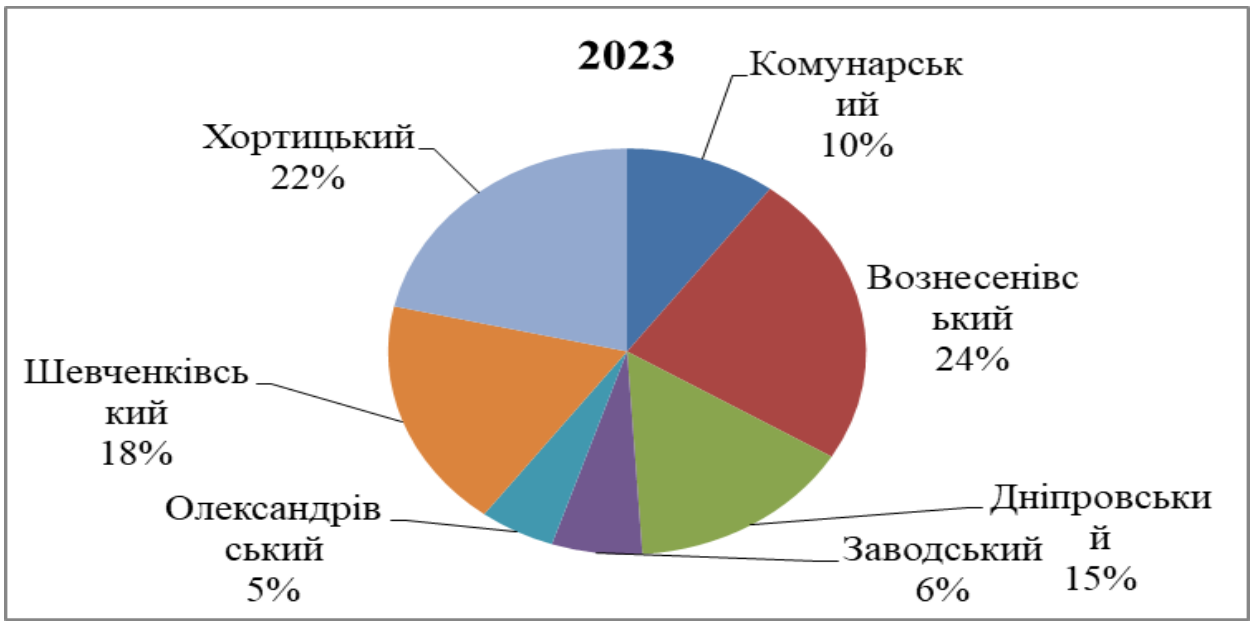


Рисунок 3.11 – Загальна кількість хворих на демодекоз у 2023 році за районами міста Запоріжжя

У 2023 році більше хворих залишається у Вознесенівському районі – 24%,

а найменше у Олександрівському – 5 % та Заводському районах – 6% (рис. 3.9).

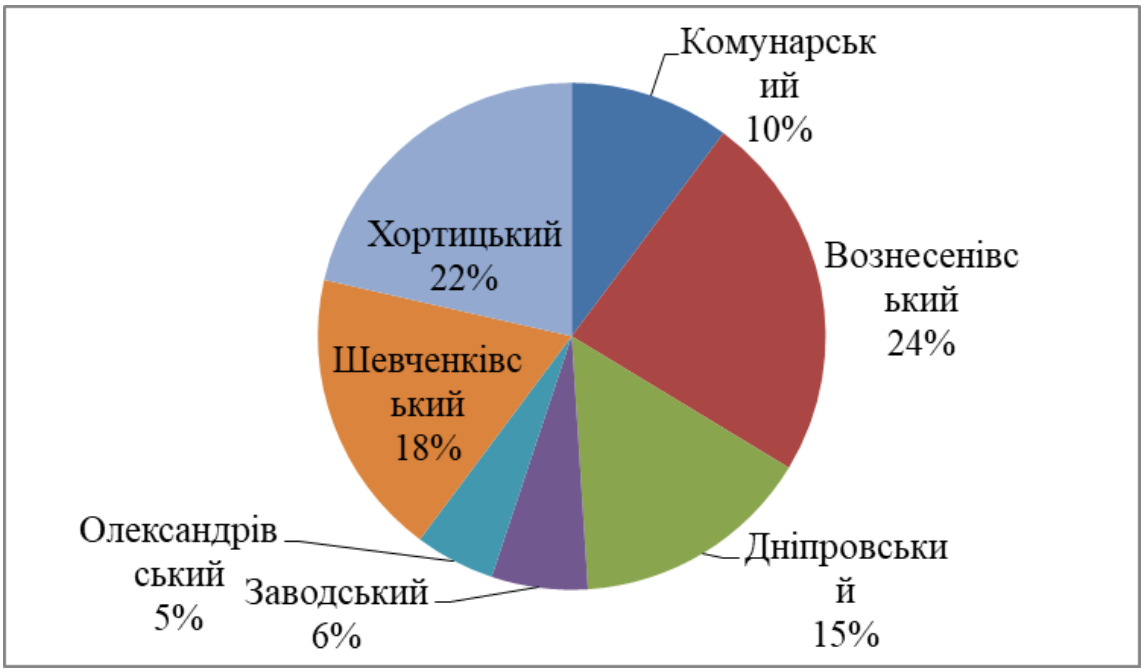


Рисунок 3.12 – Загальна кількість чоловіків хворих на демодекоз у 2023 році за районами міста Запоріжжя

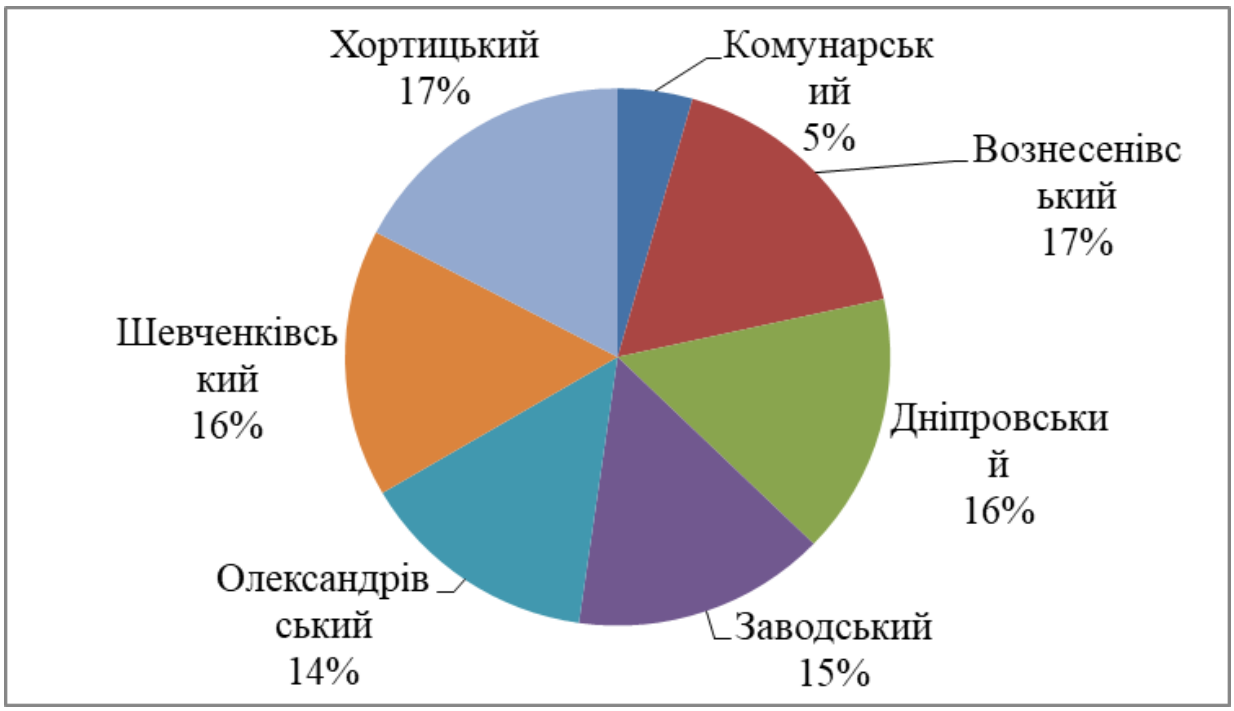


Рисунок 3.13 – Загальна кількість жінок хворих на демодекоз у 2023 році за районами міста Запоріжжя

На рисунках 3.12-3.14 представлено узагальнені дані за статтю у період з по 2023 за районами міста Запоріжжя.

Моніторинг захворюваності на *Demodex spp.*, показав, що серед жінок

демодекоз найбільше активізується в першому кварталі, у чоловіків ця проблема зустрічається значно менше, але тенденція зворотня, більше всього в 4 кварталі.

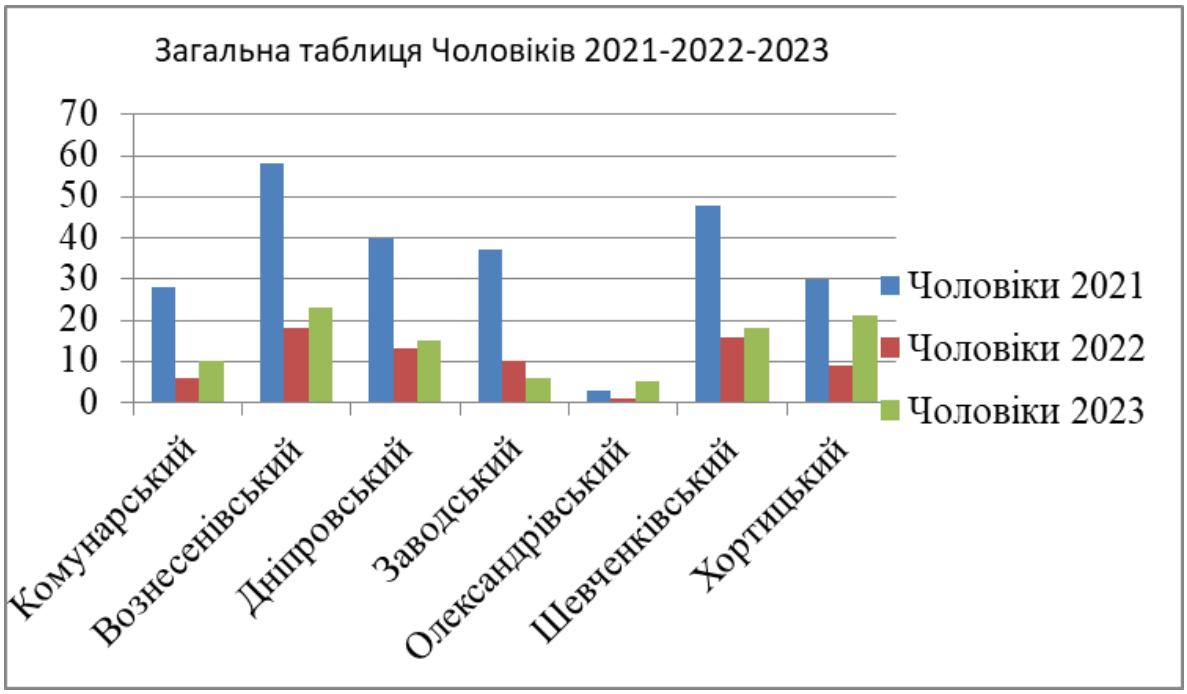


Рисунок 3.14 – Загальна кількість хворих чоловіків на демодекоз за 2021-2023 роки за районами міста Запоріжжя

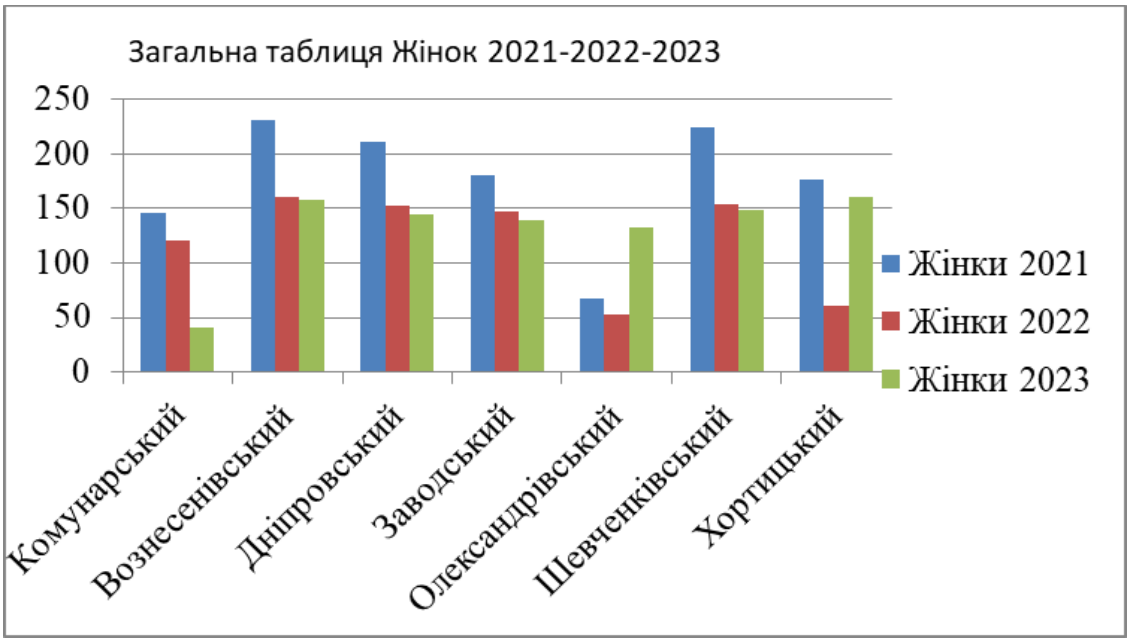


Рисунок 3.15 – Загальна кількість хворих жінок на демодекоз за 2021- 2023 роки за районами міста Запоріжжя

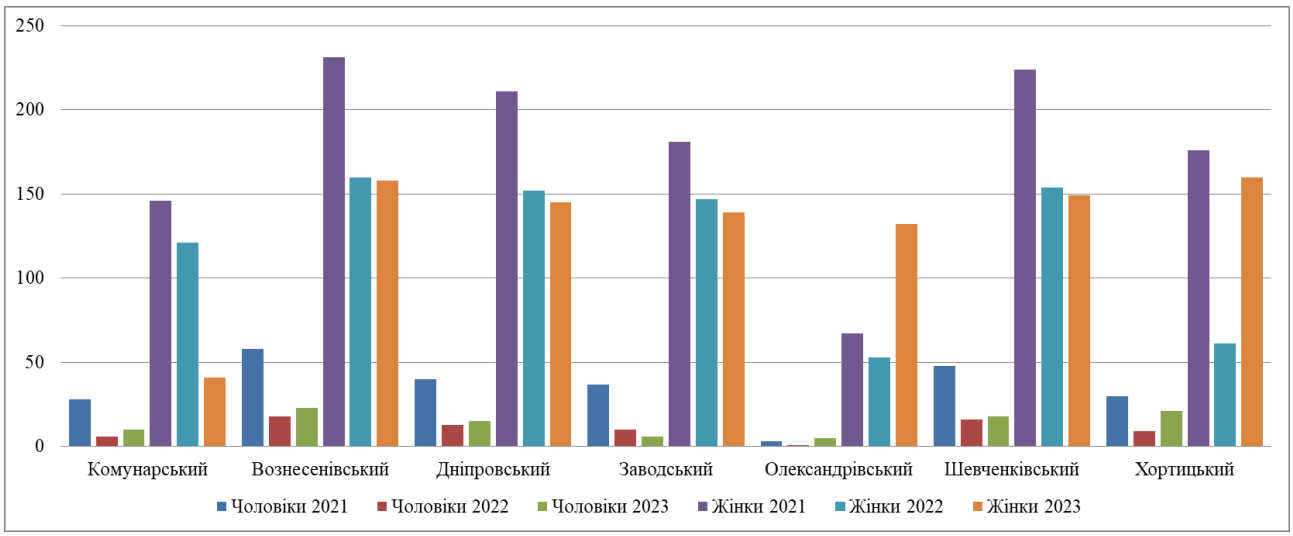


Рисунок 3.16 – Загальний кількість хворих чоловіків та жінок на демодекоз за 2021-2023 роки за районами міста Запоріжжя

На рисунок 3.15 показано, що у місті Запоріжжі на демодекоз у 80% хворіють жінки, а 20% – чоловіки.

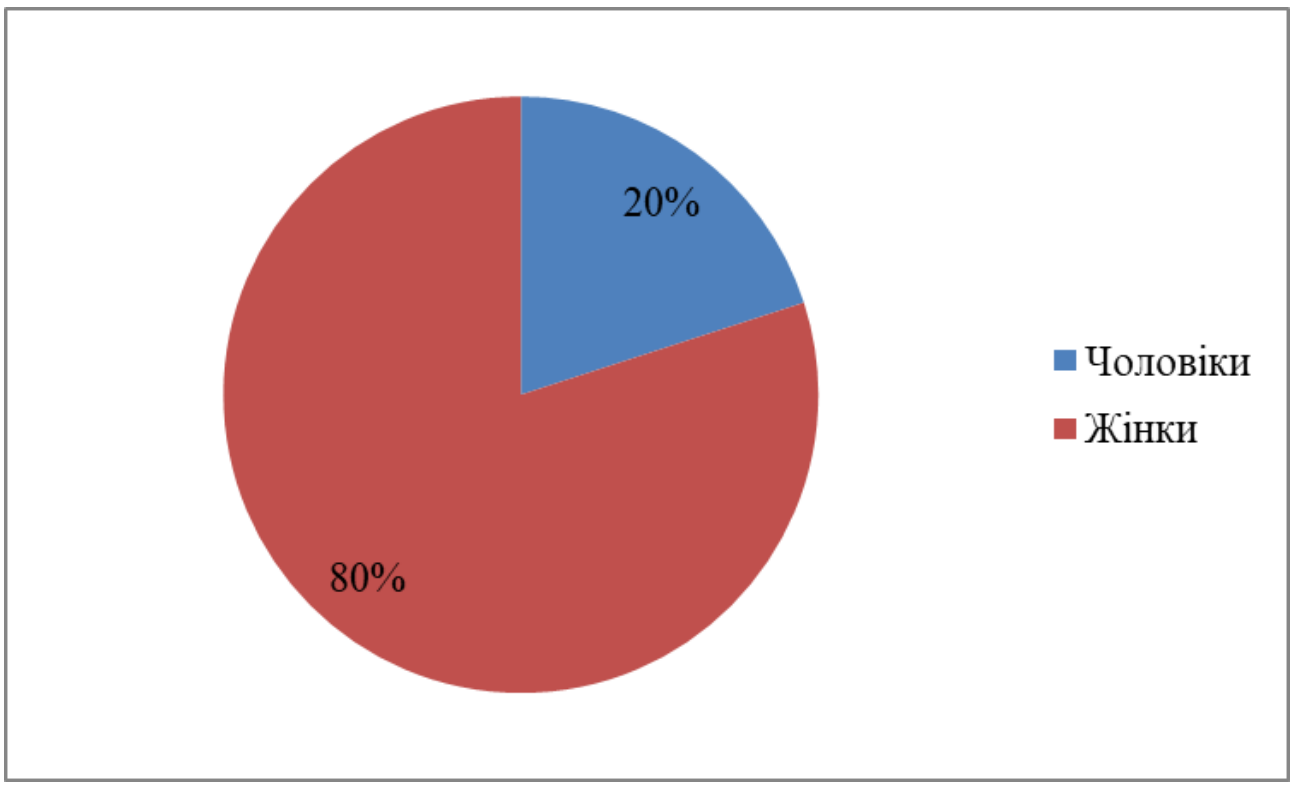


Рисунок 3.17 – Загальна таблиця динаміки захворюваності на *Demodex spp.*

Ми бачимо, (рис. 3.10), що тенденція найбільшої кількості хворих чоловіків зберігається у Вознесенівському районі міста Запоріжжя – 17%, та Хортицькому – 17%, а найменше хворих фіксується у Комунарському районі - 5%. Щодо осіб жіночої статі (рис. 3.13.), кількість звернень складала від 14-17%

більш менш рівномірно за всіма районами міста, крім Комунарського, де фіксуємо 5% хворих.

Найбільше хворих на демодекоз чоловіків мешкає в Вознесенівському районі, а найменше в Олександрівському районі. Для жінок, які мешкають у Вознесенівському, Дніпровському та Шевченківському районах проблема демодекозу більш виражена, ніж для Олександрівського.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Охорона праці займає одне з провідних місць в організації виробництва, проведенні наукових досліджень

Правила з охорони праці направлені на попередження професійних захворювань, травм, смерті у випадку нещасних випадків. У разі реєстрації нещасного випадку закон з охорони праці дозволяє врегулювати трудові конфлікти [64-65].

Робота з *Demodex spp.* у лабораторних умовах вимагає дотримання суворих заходів безпеки для захисту дослідника та запобігання поширенню біоматеріалу. Дослідження повинно проводитися в біологічній лабораторії, обладнаній спеціальним місцем для роботи з мікроорганізмами, при цьому необхідно уникати протягів і пилу, які можуть сприяти неконтрольованому поширенню зразків.

Дослідник повинен використовувати засоби індивідуального захисту: одноразові рукавички (латексні або нітрилові), маску або респіратор, а також чистий лабораторний халат або костюм, який повинен бути застебнутим. Волосся має бути зібране, щоб уникнути контакту з біологічним матеріалом.

Взяття зразків біоматеріалу здійснюється стерильними інструментами, зокрема шляхом зіскрібків шкіри стерильним скальпелем або скляним предметним склом, а також аналізу вій, які видаляють пінцетом і розміщують на предметне скло з краплею фізіологічного розчину або мінеральної олії. Біоматеріал слід обробляти обережно, не торкатися його руками без рукавичок і уникати контакту зі слизовими оболонками чи відкритими ділянками шкіри.

При дослідженні під мікроскопом необхідно забезпечити чистоту робочої поверхні, а скельця з біоматеріалом надійно зафіксувати на предметному столику. Для покращення видимості кліщів можна використовувати іммерсійне масло або фізіологічний розчин. Після роботи мікроскоп і робочу зону слід

продезінфікувати.

Дезінфекція та утилізація використаних матеріалів є важливим етапом. Використані скельця, пінцети та скальпелі підлягають дезінфекції перед утилізацією або повторним використанням. Біоматеріал утилізується згідно з нормами роботи з біологічними відходами, зокрема шляхом автоклавування або хімічної дезінфекції. Одноразові матеріали, такі як рукавички та серветки, необхідно викидати у спеціальні контейнери для біологічних відходів.

Після завершення роботи слід обов’язково вимити руки з милом та обробити їх антисептиком. Також необхідно провести вологе прибирання робочого місця із застосуванням дезінфекційних засобів і переконатися, що всі проби правильно зберігаються або утилізовані відповідно до стандартних процедур. Дотримання цих заходів гарантує безпечне та ефективне проведення досліджень *Demodex spp.* у лабораторних умовах.

Наведена інформація ґрунтується на загальноприйнятих лабораторних правилах техніки безпеки, а також даних із наукових статей, підручників і рекомендацій з паразитології та дерматології [66-67].

Законодавство України про охорону праці є системою взаємозв'язаних нормативних актів, що регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Конституція України – основний закон держави, який регламентує найважливіші з погляду держави суспільні відносини [68-69]

Охорона праці є невід'ємною складовою організації наукових досліджень і виробничих процесів, спрямованих на попередження професійних захворювань, травматизму та нещасних випадків. Дотримання правил безпеки дозволяє зберегти здоров'я та працездатність працівників, а також мінімізувати ризики, пов’язані з роботою в лабораторних умовах.

Дослідження *Demodex spp*. у лабораторії потребує суворого дотримання заходів безпеки для захисту персоналу та запобігання неконтрольованому

поширенню біоматеріалу. Використання засобів індивідуального захисту, стерильних інструментів, дезінфекції робочих поверхонь і правильного зберігання проб забезпечує безпечне та ефективне проведення експериментів.

Важливою складовою охорони праці є законодавче регулювання, що забезпечує правові, соціально-економічні та технічні гарантії безпечних умов праці. Закон України «Про охорону праці» та інші нормативно-правові акти регламентують права й обов’язки роботодавців та працівників у сфері охорони здоров'я, що сприяє зменшенню виробничих ризиків та підвищенню рівня безпеки в лабораторних умовах.

Таким чином, дотримання норм охорони праці є запорукою ефективного та безпечного проведення наукових досліджень, зменшення впливу небезпечних факторів та збереження здоров'я дослідників.

4.2 Потенційні ризики та їх мінімізація

Біологічні фактори: вплив патогенних мікроорганізмів, що може призводити до інфекційних захворювань; потенційний ризик зараження медичного чи лабораторного персоналу під час виконання професійних обов’язків; застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) для мінімізації ризику інфікування; організація та проведення регулярних профілактичних медичних оглядів персоналу для своєчасного виявлення і попередження можливих захворювань [70-71].

Хімічні речовини: робота з токсичними, реактивними або потенційно небезпечними хімічними сполуками, такими як дезінфектанти чи реагенти для лабораторних тестів; зберігання хімічних речовин у спеціалізованих шафах із відповідним маркуванням для запобігання помилкам та випадковим витокам; дотримання правил безпеки під час приготування розчинів, включаючи використання провітрюваних приміщень, засобів індивідуального захисту та

запобігання прямому контакту речовин зі шкірою або слизовими оболонками [72].

Механічні та фізичні фактори: експлуатація лабораторного обладнання, такого як центрифуги, автоклави та інші прилади, що вимагають підвищеної уваги під час використання; обов’язкова перевірка технічної справності обладнання перед початком роботи для запобігання аварійним ситуаціям; забезпечення наявності та справності аварійних вимикачів на пристроях для оперативного реагування у разі виникнення надзвичайних ситуацій [73].

Забезпечення безпеки в лабораторних умовах є критично важливим аспектом охорони праці, що включає мінімізацію потенційних ризиків, пов’язаних із біологічними, хімічними, механічними та фізичними факторами.

Біологічні ризики, зокрема загроза інфікування патогенними мікроорганізмами, знижуються завдяки використанню засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), дотриманню санітарно-гігієнічних норм та проведенню регулярних медичних оглядів персоналу.

Робота з хімічними речовинами потребує суворого дотримання правил безпечного зберігання, використання спеціалізованого обладнання та ЗІЗ, а також належної вентиляції приміщень для запобігання інтоксикації чи опіків.

Фізичні та механічні ризики, пов’язані з експлуатацією лабораторного обладнання, мінімізуються через регулярний технічний контроль приладів, дотримання правил безпечного користування та наявність аварійних систем вимкнення.

Комплексний підхід до ідентифікації та усунення потенційних небезпек у лабораторних умовах забезпечує здоров’я та безпеку працівників, підвищує ефективність наукових досліджень і запобігає можливим нещасним випадкам.

4.3 Дії у надзвичайних ситуаціях

Пожежна безпека: оснащення лабораторії необхідними засобами пожежогасіння, зокрема вогнегасниками, протипожежними покривалами та іншими засобами; регулярне вивчення персоналом шляхів евакуації та дотримання відповідних інструкцій; своєчасне інформування відповідальних осіб та пожежних служб у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Витік небезпечних речовин: оперативна евакуація персоналу з приміщення для запобігання їхньому впливу на здоров’я; забезпечення негайного провітрювання приміщення для зменшення концентрації небезпечних речовин у повітрі; проведення нейтралізації витоків відповідно до встановлених інструкцій та процедур із використанням спеціалізованого обладнання та засобів захисту.

Біологічне зараження: визначення місця локалізації зони зараження, проведення заходів з дезінфекції приміщення та обов’язкове інформування відповідних епідеміологічних служб.

Документація з охорони праці інструкції з охорони праці для кожного виду робіт. Журнал реєстрації інструктажів. План евакуації. Протоколи утилізації небезпечних відходів [70-71].

Мета даного розділу показати практичні вміння застосовувати теоретичне знання при вивчені охорони праці. Оскільки дипломна робота пов’язана з перебуванням у лабораторії, то мені довелося дотримуватись всіх правил. Інструктажі та навчання персоналу: Первинний, повторний, позаплановий інструктаж з охорони праці. Навчання методів безпечної роботи з біоматеріалами, хімічними реагентами та обладнанням. Санітарно-гігієнічні умови: Забезпечення вентиляції та регулярної дезінфекції приміщень. Дотримання особистої гігієни: використання рукавичок, масок, халатів та іншого захисного одягу [74].

Контроль біологічної безпеки: робота з інфекційними матеріалами виключно в спеціалізованих зонах із використанням боксів. Утилізація

біологічних відходів відповідно до санітарних норм. Працював у лабораторії у спеціальному одязі – халаті. Одяг був зручним, не стримував рухів. Лабораторія – це окреме приміщення в ньому формується свій мікроклімат, який може вплинути на здоров'я людини. Під оптимальними мікрокліматичними умовами розуміють такі сполучення характеристик мікроклімату, які забезпечують при систематичній дії нормальне функціонування організму не напружуючи механізми терморегуляції [75].

Показники, які характеризують мікроклімат: відносна вологість повітря, температура повітря, швидкість руху повітря, атмосферний тиск.

Температура повітря була оптимальною (18^{o}-20^{o}C). Збільшення або зниження температури може приводити до порушень роботи організму людини.

Відносна вологість повітря була така як в навколишньому середовищі. При підвищенні відносної вологості існує ймовірність порушення тепловіддачі і зниження працездатності людини. Оптимальна швидкість руху повітря у приміщенні – 0,25-0,3 м/с.

Атмосферний тиск в лабораторії такий як і в навколишньому середовищі. Оптимальним вважають атмосферний тиск 760 мм.рт.ст. Людина же може виконувати роботу в інтервалі 550-950 мм.рт.ст.

Важливу роль при роботі в лабораторії має провітрювання. Склад повітря: кисень – 20,93%; вуглекислий газ – 0,04%; азот – 78,08%; інертні гази – 0,94%. Провітрювання необхідно для відновлення концентрації кисню в повітрі закритого приміщення та для зниження концентрації вуглекислого газу. Щоб запобігти переохолодженню та пов'язаних з цим захворювань надмірних протягів не влаштовувала [75].

Освітлення – використання світлової енергії сонця та штучного освітлення для забезпечення нормального зорового сприйняття навколишнього середовища. Світло необхідно для збереження здоров'я та для підтримки високої продуктивності праці. При виконанні своєї роботи я використовувала природне освітлення та штучне освітлення. Природне – створюється природними джерелами – сонячними променями і світлом небозводу. Штучне – створюється

електроприладами. Відповідно до норми освітлення повинно бути 400 лк, але можуть бути і зміни цього показника в залежності від роботи. Припустимі мікрокліматичні умови не повинні порушувати стан здоров'я людини. Я працював в лабораторії в комфортних умовах [75-76].

Правила роботи з електроприладами були вивішені на видному місці. Згідно з цими правилами я ніколи не розкривала електрообладнання та не робила в ньому ремонт, не використовувала електроприлади з пошкодженою ізоляцією, а також не працював з заземленим обладнанням. При виникненні аварійної ситуації необхідно ліквідувати причину її виникнення [76].

Дотримувався правил протипожежної безпеки. При виникненні пожежі, в першу чергу, дії повинні бути спрямовані на забезпечення безпеки та евакуації людей. При виявленні пожежі необхідно вимкнути від енергопостачання прилади та обладнання; приступити до гасіння пожежі первинними засобами пожежогасіння, а при неможливості здійснення даних дій, вийти із приміщення, щільно зачинити за собою двері та вікна щоб запобігти приливу свіжого повітря, що сприятиме швидкому поширенню вогню. Негайно викликати пожежну охорону [76].

У разі виникнення непередбаченої екстремальної ситуації зміг би застосувати знання, отримані при вивченні охорони праці, надати медичну допомогу у разі потреби, знаючи, що перша медична допомога потерпілим повинна надаватись негайно та правильно. У всіх випадках потерпілому забезпечується спокій, приток свіжого повітря.

При роботі в лабораторії можуть виникати травми різного характеру внаслідок невмілого використання приладів та ін. Будь-яку рану очищають від забруднення, змазують краї настойкою йоду (рану промивати водою не можна), її дезінфікують 3% розчином перекису водню, накладають стерильну пов'язку. При роботі в лабораторії можуть виникати термічні опіки 1-го, 2-го і навіть 3-го та 4-го ступенів. Допомога при термічному опіку: зняти обгорілі куски одягу, обробити обпечену поверхню 96% спиртом та накласти пов'язку з протиопіковою маззю.

При роботі у бактеріологічної лабораторії я перш за все користувався інструкцією по охороні праці та безпеки для робітників лабораторії та виконував правила з техніки лабораторної роботи, виконував протиепідемічні та дезінфекційні заходи , щоб запобігти та уникнути зараження вірусним гепатитом та ВІЛ – інфекцією. При роботі в лабораторії користуються такими приказами як: Приказ МОЗ України №613 від 2016р «Про затвердження та впровадження медико – технологічних документів з медичної допомоги при вірусном гепатиті В», Приказ МОЗ України №325 від 2015р «Про затвердження державних санітарно – епідеміологічних правил і норм, щодо поводження з медичними відходами», Приказ МОЗ України №955 від 2013р «Про затвердження нормативно-правових актів, що до захисту від зараження ВІЛ-інфекцією при виконанні професійних обов'язків», Приказ МОЗ України №798 від 2010р. «Хірургічна та гігієнічна обробка рук», Приказ МОЗ України №552 від 2014р. «Дезинфекція, предстерилізаційне очищення та стерилізація медичних виробів», Приказ МОЗ України від 2001 «Про підвищення безпеки установ, в яких проводиться робота з мікроорганізмами I-IV групи патогенності », Додаток до листа обл СЕС №162109 від 2011р., затверджений Головним державним санітарним лікарем Запорізької області А.І. Сєвальнєвим. Інформаційний лист щодо проведення дезінфекційно-стерилізаційних заходів у бактеріологічних лабораторіях.

Так як робота у лабораторії є робота з підвищеною небезпекою тобто, робота в умовах впливу шкідливих та небезпечних виробничих чинників, де є потреба в професійному доборі, чи пов'язана з обслуговуванням, управлінням, застосуванням, технічних засобів праці або технологічних процесів, що характеризуються підвищеним ступенем ризику виникнення аварій, пожеж, загрози життю, заподіяння шкоди здоров'я, майну, довкіллю.

При проведенні бактеріологічного дослідження необхідно виконувати такі правила:

– роботу з інфекційним матеріалом проводять за допомогою інструментів (пінцети, голки, петлі); забороняється торкатися руками к дослідному матеріалу;

– посів інфекційного матеріалу в пробирки та чашки Петрі виконують біля вогню пальника з випалюванням петлі та краю пробирки;

– по закінченню роботи забороняється залишати на столах чашки Петрі, пробирки, посуд з інфекційним матеріалом;

– знезараження проходить у автоклаві при 1,5-2 атмосфер протягом 60 хвилин. Для перевірки правильності роботи автоклаву використовують методи: фізичні (за допомогою контрольно – вимірювальної апаратури – термометрів, манометрів, таймерів); хімічні методи – використання хімічних речовин (хімічних індикаторів, або їх комбінацій, що змінюють під впливом процесу стерилізації свій стан або колір-смужка 2-3см); бактеріологічний метод контролю ефективності за допомогою біотеста, що є дозованою кількістю спор тест – культур на носії. Після циклу стерилізації мікробно тест культура вважається стерильною якщо немає помутніння чи зміни кольору середовища що вказує на загибель спор мікроорганізмів, тобто на ефективність роботи автоклава.

При виконані робіт у лабораторії використовується спецодяг – халати, рукавиці, захисні окуляри, марлеві пов’язки. Перед початком роботи необхідно підготувати робоче місце, лабораторний посуд, реактиви, перевірити в якому стані прибори, наявність їх заземлення.

Після кожного дослідження я дезінфікував кювети, прибори, мив руки після проведення експерименту. Також працював у марлевій пов’язці для запобігання зараженню респіраторними хворобами. Дослід пов’язан також із прихованими формами хронічних захворювань. Враховуючи це, перед проведенням досліду проводилось опитування досліджуваних на предмет наявності у них відхилень здоров’я. При наявності скарг досліджувані виключаються із експерименту.

Згідно приказу МОЗ України №552 від 2014р. «Дезінфекція, передстерилізаційне очищення та стерилізація медичних виробів», необхідно при роботі дотримуватися дезінфекційному режиму: пробірки з бактеріологічним матеріалом після дослідження, робочі поверхні столів, а також

піпетки, предметні стекла, чашки Петрі, центрифуги мають бути обеззараженні, а також належним чином проведена утилізація відходів.

У своєї праці при дослідженнях я користувався уніфіковуваними методиками, згідно з «Інструкцією по використанню уніфікованих клінічних лабораторних методів дослідження», а також з наказом Міністерства Охорони Здоров'я України №729 від 03.11.2006р. «Про Базовий відділ з клінічної лабораторної діагностики МОЗ України» [70-71-75].

Враховуючи те, що для оформлення даної роботи неможливо обійтись без комп'ютерної техніки, я дотримувався при роботі певних правил. Я не сідав ближче до екрану ніж 50–70 см. Так як робота з комп'ютером є роботою з тривалим перебуванням в фіксованій позі, я виконував під час перерви фізичні вправи та вправи для очей.

Маючи такі теоретичні та практичні знання мені було безпечно працювати в лабораторії, а це дуже важливо, так як багато каліцтв та смертей виникає в Україні внаслідок нехтування правилами безпеки. Дякуючи моїм знанням з охорони праці, об'єм дипломної роботи виконаний без негативних наслідків.

У ході дослідження питань охорони праці в лабораторних умовах було розглянуто основні аспекти забезпечення безпеки та дій у надзвичайних ситуаціях. Особливу увагу приділено пожежній безпеці, заходам у разі витоку небезпечних речовин, біологічного зараження, а також контролю мікроклімату та освітлення в лабораторії.

Аналіз нормативних документів та практичних заходів продемонстрував, що дотримання правил охорони праці значно знижує ризики нещасних випадків. Використання засобів індивідуального захисту, дотримання санітарно-гігієнічних норм та належна організація робочого простору сприяють забезпеченню безпечних умов праці.

Практична діяльність у лабораторії підтвердила важливість дотримання протиепідемічних заходів, особливо у зв'язку з можливими біологічними загрозами. Крім того, ефективна робота з інфекційними матеріалами та небезпечними речовинами вимагає знань і навичок, які регламентуються

відповідними наказами МОЗ України.

Окремо було розглянуто питання першої медичної допомоги та необхідності надання негайної допомоги у разі травм. Важливими є також заходи з утилізації небезпечних відходів та контроль стерилізаційних процесів, що забезпечують мінімізацію ризиків зараження.

Таким чином, дотримання правил охорони праці є невід’ємною складовою безпечної роботи в лабораторії. Виконання вимог безпеки дозволяє не лише зменшити ризик надзвичайних ситуацій, але й забезпечити ефективність проведених досліджень без загрози для життя і здоров’я персоналу.

ВИСНОВКИ

1. Інтенсивність інвазії *D. folliculorum* в умовах промислового міста Запоріжжя складає для чоловіків віком від 7 до 75 років 130±0,05-187±0,05 екз/л, екстенсивність – 0,04%, для жінок віком від 8 до 89 років інтенсивність інвазії складає1056±0,5-1315±0,5 екз/л, а екстенсивність – 0,16%. Місцями локалізації ендопаразитів *D. folliculorum* є обличчя, вії, волосяниста частина голови.

2. Жінки більш вразливі до інвазії *D. folliculorum* в будь якому віці, але звертаються вікової категорії 30-55 років. Чоловіки менш схильні до цього захворювання, яке в умовах промислового міста спостерігається у віці 40-50 років.

3. Більшість хворих належали до статусу внутрішньо переміщені особи, які мешкали в Вознесенівському та Хортицькому районах міста Запоріжжя. Найменше звернень зафісовано від мешканців Олександрівського району. Пік захворюваності припадає на 2 квартал 2021-2023 р.р.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

З метою профілактики необхідно регулярно дотримуватися правил особистої гігієни, особливо при догляді за шкірою обличчя (щоденне вмивання, використання гіпоалергенних засобів для очищення шкіри). Уникати використання спільних косметичних засобів (рушники, спонжі, пензлі для макіяжу), оскільки це може сприяти передачі *Demodex folliculorum*. Мінімізувати використання жирних кремів та олійних косметичних засобів, які можуть створювати сприятливі умови для розмноження кліщів.

Мінімізувати порушення функціонального стану систем організму в цілому можна завдяки дотриманню здорового способу життя: правильне харчування, регулярні фізичні навантаження, достатній сон. При цьому необхідно виключити або мінімізувати шкідливі звички (куріння, надмірне споживання алкоголю), які можуть сприяти зниженню імунітету, а також контролювати рівень стресу, оскільки нервове перенапруження може негативно впливати на стан шкіри та імунну систему. Також необхідно, регулярно проходити огляд у дерматолога при появі симптомів демодекозу (почервоніння, свербіж, висипання, подразнення шкіри). При наявності хронічних захворювань шкіри (акне, розацеа, себорейний дерматит) своєчасно звертатися до лікаря для корекції лікування. Використовувати спеціальні лікувальні засоби (мазі, гелі, лосьйони) для контролю популяції *Demodex folliculorum* під наглядом спеціаліста.

З метою профілактики необхідно: підтримувати чистоту житлового приміщення, регулярно міняти постільну білизну, рушники, проводити вологе прибирання. Використовувати очищувачі повітря, підтримувати оптимальну вологість у приміщенні для зменшення негативного впливу забрудненого міського середовища.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1.Litwin D., Chen W., Dzika E., Korycińska J. Human Permanent Ectoparasites; Recent Advances on Biology and Clinical Significance of Demodex Mites: Narrative Review Article. Iran J Parasitol. Poland 2017. P. 12-21.

2.Tracy S. Here's how to tell if you have eight-legged mites mating on your face. 2024. URL:https://surl.li/yxlndv

3.Демодекс в медицині. URL:https://nikolab.com.ua/uk/demodeks/ (дата звернення: 05.01.2025).

4.Фромштейн С.Р., Хартан Дж.С., Патель Дж., Опіц Д.Л. Демодекс-блефарит: клінічні перспективи. Клін Оптом (Auckl). США 2018. С. 57-63. URL: https://surl.li/keupmp.

5.Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Demodex_folliculorum (дата звернення: 05.01.2025).

6.Морфологічні відмінності. URL:https://surl.li/rjlevo (дата звернення: 05.01.2025).

7.Adobe Stock. URL:https://surl.li/vapggm (дата звернення 02.01.2025).

8.Поліщук Д.С., Поліщук С.Й. Кліщі – демодициди: морфологія та біологія. Захворюваність на демодекоз у дітей. Хмельницький. 2020. С. 17-27. URL: https://surl.gd/qyngak.

9.Бардова К. О. Демодекоз шкіри: від ранніх симптомів до сучасних методів лікування. URL:https://surl.li/tbvsge (дата звернення: 15.01.2025).

10.Причини виникнення демодекозу. види демодекозу, Демодекоз. URL:https://into-sana.ua/enc/demodekoz/ (дата звернення: 15.01.2025).

11.Ейлсворт Р., Джей С. В. Demodex folliculorum та Demodex brevis у шкірній біопсії. URL:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7142466/.

12.Demodex folliculorum and Demodex brevis in cutaneous biopsies. URL:https://surl.li/hzcbmi (дата звернення: 10.01.2025).

13.Fatemeh S.H. Demodex Life Cycle: The Mite’s Achilles Heel. 2021. URL:https://www.ozidex.com/demodex-life-cycle/ (дата звернення: 16.01.2025)

14.Акчинар, У. Г., Унал, Е., Al, F.D. Demodex spp. як можливий етіопатогенний фактор акне та зв'язок з тяжкістю та типом акне. Подестепи Дерматол. Алергол. Нью-Йорк. 2018. С., 174-181.

15.Аккучук, С., Кая, О.М., Аслан, Л., Оздемір, Т., Услу У. Поширеність Demodex folliculorum та Demodex brevis у хворих на блефарит та халязіон. Міжнародний офтальмол. Туретчина. 2023. С. 1249-1259.

16.Romer A.S., Parsons T.S. The Vertebrate Body. Holt-Saunders International. Philadelphia. 1977. С. 129-145.

17.Особливості росту, будови волосся. URL:https://surl.li/rsqnrg (дата звернення: 16.01.2025).

18.Suzanne W. Будова волосся. URL:https://surl.li/aqkgqa (дата звернення: 16.01.2025).

19.Фолі, Р., Келлі, П., Гато, С., Пауелл, Ф. Демодекс: Мешканець шкіри в людині і його найкращий друг. Ж. Евр. Акад. Венереол. Іспанія. 2021 С. 62-72.

20.Tarkowski W, Owczyńska M, Błaszczyk-Tyszka A, Młocicki D Demodex кліщі як потенційний етіологічний фактор халязіону - дослідження в Польщі. Акта Паразитол. Польща. 2015 С., 777-783.

21.Що потрібно знати про волосяний фолікул: морфогенез, будову та регенерацію волосся: Трихологія. URL:https://surl.li/jqxfxp (дата звернення: 21.01.2025).

22.Підшкірний кліщ: як боротися з демодекозом URL:https://surl.li/lxgfop (дата звернення: 21.01.2025).

23.Демодекоз або підшкірний кліщ людини: симптоми та лікування. URL:https://dila.ua/blog/demodekoz.html (дата звернення: 21.01.2025).

24.Демодекоз лікування, збудник захворювання. URL:https://bilyak.com.ua/directions/novoutvorennya-na-shkiri/demodekoz/.

25.Айлаваді Р. Епідеміологічне дослідження двох морфотипів Demodex folliculorum (Prostigmata: Demodicidade) у молодих людей з півдня Іспанії -

ScienceDirect., Фізіологія шкіри: статеві відмінності при шкірних захворюваннях у жінок; Спрінгер Природа, Спрінгер Природа Сінгапур, Сінгапур. 2022. (дата звернення: 21.01.2025).

26.Анна Паїчітраяна. Демодекс: Найлютіші вороги – це ті, хто колись був друзями. Dermatol. Бангкок. 2022. URL: https://surl.li/usmkow.

27.Ма Д., Лі К., Цзінь Д., Сунь М., Ні Х. Випадок червоного вовчака (lupus miliaris disseminatus faciei), який успішно лікували за допомогою імпульсного лазера з барвником 595 нм у поєднанні з лікарськими засобами. Дерматол. Китай. 2020. С. 33.

28.Як фототип шкіри впливає на ефективність лазерної епіляції. URL:https://surl.li/dtopvk (дата звернення: 22.01.2025).

29.Фототипи шкіри. URL:https://surl.li/tzqccі (дата звернення: 22.01.2025)

30.Які бувають фототипи шкіри за Фітцпатриком. URL:https://surl.li/wddmwy (дата звернення: 22.01.2025).

31.Increased frequency of Demodex blepharitis in rosacea and facial demodicosis patients. URL:https://surl.li/uatqvv (дата звернення: 32.01.2025).

32.Фортон, 2022 Ф.М.Н. Фортон. Розацеа – інфекційне захворювання: чому розацеа з папулопустулами варто вважати демодекозом. Наративний огляд Ж. Евр. Акад. Венереол. Бельгія. 2022. С. 987-1002, URL:https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jdv.18049.

33.Вей, Ф.; Лі, Л.; Конг, Ю.; Ян, Х.; Варгезе, К. Дж.; Чжан, С.; Цзян, Дж.; Чай, Б.; Чен, Х. Докази клінічного зв'язку між демодексом і розацеа: огляд. Дерматологія. Тайвань. 2024. С. 95-102.

34.Чанг, Ю.С.; Хуанг Ю.К. Роль інвазії кліщами Demodex у розацеа: систематичний огляд та мета-аналіз. Ж. А. Акад. Дерматол. Тайвань. 2017. С. 441-447.

35.Веральді, С., Пісапія, А., Наззаро, Г., Бонескі В. Односторонній розацеа, односторонній демодецидоз, уніталеральний фолікуліт Demodex sp.: три назви одного і того ж захворювання. Ж. Космет. Дерматол. 2023. Італія. С. 335-336.

36.Тода-Бріто Х., Аранха Дж.М., Таварес Е.С. Lupus miliaris disseminatus

faciei. Бюстгальтер дерматол. Бразилія. 2017. С. 851-853.

37.Сарак Г., Канкая С., Озджан К.Н., Ченк Х., Капічіоглу І.К. Підвищена частота демодекс-блефариту у хворих на розацеа та демодекоз обличчя. J Cosmet Dermatol. Чикаго, Іллінойс, США. 2019. С. 1260-1265.

38.Шевчук Т.І., Опалько Р.С. "Демодекоз як медико – біологічна проблема" У статті розглядаються етіологія, патогенез та клінічні прояви демодекозу, а також його значення як медико-біологічної проблеми. Винниця. 2021. 124-130 с.

39.Демодекоз: причини, види, симптоми і методи діагностики. Джерело: Експертка. URL: https://surl.li/mydsol (дата звернення: 25.01.2025).

40.Gричини розвитку демодекозу, його симптоматику та підходи до діагностики і лікування. Джерело:URL: https://surl.gd/csmhtz (дата звернення: 25.01.2025).

41.Лейсі, Н., Рассел – Халлінан А., Пауелл Ф.К. Вивчення кліщів Demodex: проблеми та рішення. Ж. Евр. Акад. Венереол. 2016. С. 764–775.

42.Demodex. URL:https://dermnetnz.org/topics/demodex (дата звернення: 25.01.2025).

43.Parvaiz A.R. Human Demodex Mite: The Versatile Mite of Dermatological Importance. 2014. URL:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3884930/ (дата звернення: 25.01.2025).

44.Жмуль Т.М., Дрожжина Г.І. Дисфункція мейбомієвих залоз із супутнім демодекозом повік у хворих з цукровим діабетом II типу. Офтальмологический журнал. Вінниця. 2019. № 6 С. 23–28. URL:https://www.ozhurnal.com/sites/default/files/2019-6-ru4.pdf.

45.Демодекоз, *Demodex folliculorum* та *Demodex brevis*. URL:https://dila.ua/labdir/228.html (дата звернення: 04.02.2025)

46.Місяць обізнаності про розацеа. URL:https://totispharma.com/uk/news/rozacea/ (дата звернення: 26.01.2025).

47.Демодекоз шкіри і причини його виникнення. URL:https://verba-clinic.com/nashi-poslugi/dermatologija/demodekoz-shkiri/ (дата звернення: 26.01.2025).

48.Демодекоз. URL:https://surl.li/jiluyq (дата звернення: 04.02.2025).

49.Демодекоз. URL:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11763386/ (дата звернення: 26.01.2025).

50.Хуан Х.П., Хсу К.К., Лі Дж.Й. Новий метод поверхневого зіскрібка голкою для оцінки щільності демодексу при папуло-пустульозному розацеа. J Cosmet Dermatol. 2020. С. 896-900.

51.Фортон Ф.М., Де Мертелаер В. Дві послідовні стандартизовані біопсії поверхні шкіри: вдосконалений метод відбору зразків для оцінки щільності демодексу як діагностичний інструмент розацеа та демодекозу. Acta Derm Venereol. 2017. С. 242-248.

52.Amanda N. P., Lucas V., Fernanda M., Liana J., Guilherme Liberato da Silva. Demodex folliculorum і Demodex brevis (Acari: Demodecidae) і їх зв'язок з лицьовими і нелицьовими патологіями: Міжнародний журнал акарології: Іспанія. 2021. No 5 С. 396-403. URL:https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01647954.2021.1919757.

53.Мікроскопічне дослідження біологічного матеріалу на виявлення Demodexfolliculorum (демодексу). URL: https://surl.li/hplhun (дата звернення: 28.01.2025).

54.Епідеміологічний метод дослідження. URL:https://surl.lu/tohquh (дата звернення: 28.01.2025).

55.Данілов В. Я. Статистична обробка даних навчальний посібник. 2019. URL:https://surl.li/kbobik.

56.Манастирліу А. С. Особливості зараження та поширення кліщів роду Demodex серед населення Одещини. 2018. С. 50. URL:https://surli.cc/aokjqi (дата звернення: 28.01.2025).

57.Хуан Х.П., Хсу К.К., Лі Дж.Й. Новий метод поверхневого зіскрібка голкою для оцінки щільності демодексу при папуло-пустульозному розацеа. J Cosmet Dermatol. 2020. С. 896-900.

58.Акташ К.Е., Aksu С.А. Інвазії Demodex folliculorum при поширених дерматозах обличчя: вульгарні вугри, розацеа, себорейний дерматит. Ан.

Бюстгальтери. Дерматол. 2020. С. 187-193.

59.Фортон Ф.М., Де Мертелаер В. Дві послідовні стандартизовані біопсії поверхні шкіри: вдосконалений метод відбору зразків для оцінки щільності демодексу як діагностичний інструмент розацеа та демодекозу. Acta Derm Venereol. Брюсель. 2017. С. 242-248.

60.Буняратавей С., Руджітхаранавонг К., Касемсарн П., Бунчай В., Муанпрасерт К., Маттапан Л., Leeyaphan C. Зіскрібки шкіри в порівнянні зі стандартизованою біопсією поверхні шкіри для виявлення кліщів Demodex у пацієнтів з еритемою обличчя невизначеної причини – порівняльне дослідження. Інд. Дж. Венереол. Лепрол. Індія. 2016. С. 519-522.

61.Мікроскопічне дослідження біологічного матеріалу на виявлення Demodexfolliculorum (демодексу) URL: https://surl.li/myejnb (дата звернення: 28.01.2025).

62.Допитальська К., Липа К., Соболевський П., Шиманьська Є., Валецька І. Роль Demodex folliculorum у дерматології. Dermatol. Rev./Przegląd Dermatol. Варшава. 2019 С. 507–514.

63.Юн Ч.Х., Юн Дж.Х., Бек Ж.О., Рох Дж.Й., Lee J.R. Визначення щільності кліщів Demodex за допомогою стандартизованої біопсії поверхні шкіри та прямого мікроскопічного дослідження та їх взаємозв'язок з клінічними типами та моделями розподілу. Анна Дерматол. Китай. 2017. С. 137-142.

64.Закон України про охорону праці. URL: https://surl.li/rnmpsv (дата звернення: 28.01.2025).

65.Поняття охорони праці. URL:https://surl.li/nadekd (дата звернення: 28.01.2025).

66.Кліщ Demodex людини: універсальний кліщ дерматологічного значення. URL:https://surl.li/efjoaz (дата звернення: 29.01.2025).

67.Izabela C.S., Iwona G., Grzegorz B., Wael E., Barbara Z. Demodicosis in Different Age Groups and Alternative Treatment Options—A Review. Poland. 2023. URL:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9961532/.

68.Закон України про охорону праці. URL:https://surl.li/upcchu (дата

звернення: 29.01.2025).

69.Правові та організаційні основи охорони праці. URL:https://surl.li/uwntux (дата звернення: 29.01.2025).

70.Герілович А.П., Окаєвич О.С., Герілович І.О. Посібник вооз з лабораторної біобезпеки четверте видання, Монографія засоби індивідуального захисту. Харків. 2024. – С. 25-31. URL:https://surl.li/nfoemj.

71.Джерело: Suggested citation: Personal protective equipment. Geneva: World Health Organization; (Laboratory biosafety manual, fourth edition and associated monographs). Харків. 2020. URL:https://surl.li/couzxd (дата звернення: 29.01.2025).

72.Поговоримо про демодекоз: як розпізнати, вилікувати та не допустити рецидив. URL:https://surl.li/dvfabc (дата звернення: 29.01.2025).

73.FACE IT Is your skincare routine attracting microscopic mites that have sex on your face? Expert issues stark warning. URL:https://surl.li/ynmvgz (дата звернення: 30.01.2025).

74.ДСТУ EN ISO 15189:2015 є підтвердженням компетентності лабораторії. URL:https://surl.li/juynqt (дата звернення: 30.01.2025).

75.Кім С., Мін Х.С., Лі В. Дж., Чо С.А. Професійні відмінності у використанні засобів особистої гігієни та концентрації хімічних речовин, що руйнують ендокринну систему, в сечі за статтю. J. Expo Sci. Environ. Епідеміол. Китай. 2023. С. 312-318.

76.О'Делл Л., Діркер Д.С., Девріс Д. К., Гарліх Дж., Уїтлі В. О., Холдбрук, М., Баба С.Н., Ю Е. Психосоціальний вплив демодекс-блефариту. Клин. Офтальмол. США. 2022. С. 2979-2987.