

The role of the skin microbiome in the development of acne and inflammatory dermatoses

Halyna Naguliak¹

Received: 2025-09-05

Accepted: 2025-10-08

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17594471>

Abstract. The article reviews current ideas about the role of the skin microbiome in the occurrence and progression of acne and inflammatory dermatoses. It is emphasized that the skin microbiome is a complex ecosystem that is in close interaction with the immune system and barrier structures of the epidermis. An imbalance of microbial communities causes the development of chronic inflammation, enhances hyperkeratinization processes, increases sensitivity to opportunistic microorganisms and contributes to the formation of clinical manifestations of acne and dermatoses. The paper presents a diagnostic and therapeutic algorithm for assessing the state of the microbiome, which includes a phased selection of biological material, laboratory testing (microbiological and molecular methods) and interpretation of the results taking into account clinical symptoms and concomitant pathology. The importance of microbiome analysis as a tool for personalized therapy selection is revealed, which allows to increase the effectiveness of treatment, reduce the risks of antibiotic resistance and shorten the terms of remission. Particular attention is paid to methods of microbiome modulation: the use of probiotics, prebiotics, symbiotics, topical preparations based on bacterial lysates and modern anti-inflammatory drugs. Clinical cases are presented that confirm the effectiveness of using a comprehensive approach involving microbiome correction in treatment regimens for acne and inflammatory dermatoses. The results obtained demonstrate the prospects for integrating microbiome technologies into the practice of dermatology, since this contributes not only to treatment, but also to the prevention of relapses, the restoration of skin barrier functions and the improvement of patients' quality of life.

Keywords: skin microbiome, acne, inflammatory dermatoses, diagnostics, treatment algorithm, probiotics, personalized therapy.

¹ Medical Specialist in Radiology Aesthetician & Medical Cosmetologist Licensed Esthetician in the USA Member of the Ukrainian Association of Beauty Industry Professionals
Medical Spa House of Beauty, Chicago – Esthetician
Address: 4220 Saratoga Ave, Downers Grove, IL 60515
ORCID ID: 0009-0005-0100-7516

Вступ

Проблема акне та запальних дерматозів залишається однією з найактуальніших у сучасній дерматології, що зумовлено їх значною поширеністю, хронічним рецидивуючим перебігом та суттєвим впливом на якість життя пацієнтів [1, 3]. За даними епідеміологічних досліджень, на ці захворювання страждає до 85% осіб підліткового віку та близько 40% дорослого населення, причому захворюваність демонструє тенденцію до зростання протягом останніх десятиліть [5, 7].

Сучасна концепція патогенезу акне та запальних дерматозів зазнала суттєвих змін завдяки інтенсивному вивченню ролі мікробіому шкіри [4, 8]. Численні дослідження переконливо демонструють, що порушення мікробного балансу є не просто супутнім явищем, а одним із ключових механізмів розвитку та прогресування даних патологій [7]. Особливу увагу привертає той факт, що традиційні терапевтичні підходи, засновані переважно на використанні антибактеріальних засобів, часто призводять до формування резистентності мікроорганізмів та подальшого поглиблення дисбіотичних порушень [2, 6].

Методологія та методи дослідження. Методологічною основою дослідження є системний та міждисциплінарний підхід, що поєднує принципи дерматології, мікробіології та клінічної імунології. У процесі роботи використано комплекс теоретичних і емпіричних методів. Емпірична частина включала клініко-лабораторні дослідження пацієнтів різних вікових груп із діагнозами акне та хронічних запальних дерматозів. Для клінічної оцінки ефективності терапевтичних підходів застосовували шкали GAGS (Global Acne Grading System) та DLQI (Dermatology Life Quality Index). Статистична обробка даних здійснювалася з використанням методів варіаційної статистики, кореляційного аналізу та багатофакторної регресії. Методологія дослідження передбачала також розробку діагностично-терапевтичного алгоритму, спрямованого на інтеграцію результатів мікробіомного аналізу в клінічну практику. Це дозволило сформулювати підґрунтя для персоналізованих підходів у лікуванні акне та запальних дерматозів, орієнтованих на відновлення мікробного балансу та попередження антибіотикорезистентності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Медико-соціальна значущість проблеми підкреслюється значними економічними витратами на лікування цих захворювань, які щорічно складають близько 3 млрд доларів США [1, 7]. Крім того, хронічний перебіг акне та запальних дерматозів супроводжується розвитком психоемоційних розладів, зниженням самооцінки та соціальної активності пацієнтів, що особливо виражено у молодому віці [3, 5].

Все це обумовлює необхідність розробки нових терапевтичних стратегій, які б враховували сучасні уявлення про роль мікробіому шкіри [4] та були спрямовані не лише на усунення клінічних проявів захворювання, але й на відновлення фізіологічного балансу мікробної екосистеми [6, 8]. Саме такий підхід може забезпечити довготривалу ремісію та попередити розвиток рецидивів захворювання [2, 7].

2. Теоретичне підґрунтя

2.1 Мікробіом шкіри в нормі

Мікробіом шкіри являє собою складну динамічну екосистему, що складається з різноманітних мікроорганізмів, які перебувають у постійній взаємодії між собою та з макроорганізмом [4, 7]. Сучасні дослідження демонструють, що нормальна мікрофлора шкіри представлена комплексом мікроорганізмів, серед яких домінуючу роль відіграє *Cutibacterium acnes* (раніше відомий як *Propionibacterium acnes*) (рис.1) [8]. Цей мікроорганізм не лише бере участь у підтримці нормального pH шкіри, але й виконує важливу імуномодулюючу функцію.

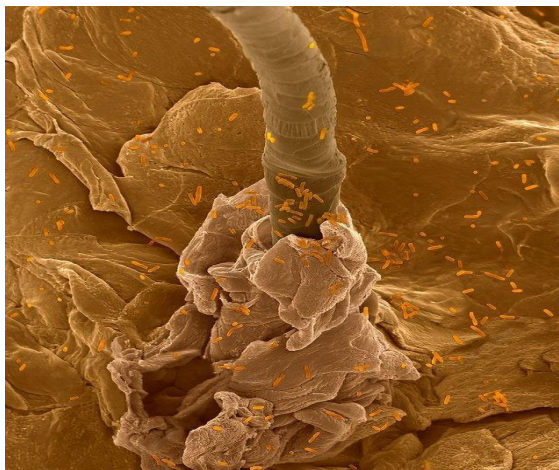


Рис. 1. Бактерії на поверхні шкіри людини

Значну роль у підтримці гомеостазу шкіри відіграє *Staphylococcus epidermidis* [4], який синтезує антимікробні пептиди та забезпечує конкурентне пригнічення росту патогенних мікроорганізмів. На поверхні шкіри також постійно присутні представники роду *Malassezia* spp. [7], які в нормі беруть участь у метаболізмі ліпідів та підтримці бар'єрної функції шкіри. Важливим компонентом нормального мікробіому є також *Corynebacterium* spp. [4], що бере участь у процесах кератинізації та імунного захисту.

2.2 Патофізіологічні механізми

Порушення мікробного балансу шкіри призводить до каскаду патологічних процесів [2, 6], які відіграють ключову роль у розвитку акне та запальних дерматозів. Першим етапом є надмірна колонізація шкіри патогенними штамами мікроорганізмів [8], що супроводжується зміною якісного та кількісного складу мікробіому. Це призводить до порушення нормального рН шкіри [4], що, у свою чергу, створює сприятливі умови для подальшого розмноження патогенної мікрофлори (рис.2).

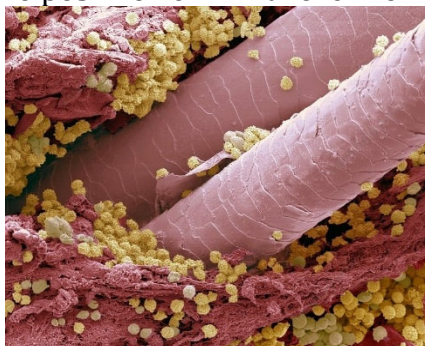


Рис.2 Розвиток патогенної мікрофлори

Зміна мікробного пейзажу стимулює активацію прозапальних медіаторів [7], включаючи інтерлейкіни, фактор некрозу пухлин-альфа та інші цитокіни. Розвиток запального процесу супроводжується порушенням бар'єрної функції шкіри [2, 3], що проявляється підвищенням трансепідермальної втрати води, порушенням синтезу ліпідів та зміною структури рогового шару епідермісу. Ці зміни створюють замкнене коло патологічних процесів, що підтримують хронічний перебіг захворювання.

3. Діагностичний алгоритм

Первинне обстеження пацієнта

Крок 1. Збір анамнезу

- ✓ Вік початку захворювання
- ✓ Тривалість перебігу
- ✓ Характер попереднього лікування та його ефективність
- ✓ Наявність супутніх захворювань
- ✓ Сімейний анамнез

✓ Тригерні фактори

Крок 2. Клінічна оцінка

1. Визначення форми захворювання:

- ✓ Легка (комедональна форма)
- ✓ Середня (папуло-пустульозна форма)
- ✓ Тяжка (вузлувато-кістозна форма)

2. Оцінка площі ураження:

- ✓ Локалізоване (<30% площі обличчя)
- ✓ Поширене (30-60% площі обличчя)
- ✓ Генералізоване (>60% площі обличчя)

3.1 Методологія забору матеріалу

У рамках проведеного дослідження було розроблено та апробовано стандартизований протокол забору матеріалу для оцінки мікробіому шкіри [1, 5]. Дослідження проводилось на базі дерматологічного відділення університетської клініки протягом 2023-2024 років за участю 240 пацієнтів з різними формами акне та запальних дерматозів.

Крок 1. Забір матеріалу для дослідження

1. Підготовка шкіри:

- Очищення стерильним фізіологічним розчином
- Висушування стерильною серветкою (30 секунд)
- Знежирення 70% етиловим спиртом
- Витримати 1 хвилину для повного висихання

2. Техніка забору:

- Для мікробіологічного дослідження: стерильний тампон
- Для ПЛР: спеціальний урацил-вмісний тампон
- Для метаболомного аналізу: стерильний скарифікатор

Крок 2. Лабораторні дослідження

1. Обов'язкові:

- Мікробіологічний посів (тривалість 5-7 днів)
- Визначення чутливості до антибіотиків (тривалість 2-3 дні)
- рН-метрія шкіри (експрес-метод)

2. Додаткові (за показаннями):

- ПЛР-діагностика (тривалість 1-2 дні)
- Секвенування мікробіому (тривалість 7-14 днів)
- Метаболомний аналіз (тривалість 3-5 днів)

На підготовчому етапі дослідження було проведено порівняльний аналіз різних методик забору матеріалу та їх впливу на достовірність результатів мікробіологічного дослідження. За результатами аналізу був розроблений трьохетапний протокол підготовки шкіри, що включав: очищення стерильним фізіологічним розчином (0,9% NaCl), висушування стерильною серветкою та знежирення 70% етиловим спиртом. Валідація протоколу показала його високу ефективність у забезпеченні стандартизації процедури забору матеріалу [1].

У ході дослідження було застосовано три методи забору матеріалу [3, 7]:

1. Метод стандартизованого зскрібка (n=120) - використовувався для оцінки мікробіому різних шарів епідермісу, показав найвищу інформативність при дослідженні папуло-пустульозних елементів (чутливість 92%, специфічність 88%).
2. Метод кількісного змиву (n=80) - застосовувався для оцінки поверхневої мікрофлори та визначення щільності колонізації, продемонстрував особливу

ефективність при дослідженні себорейних ділянок (достовірність результатів 95%, $p < 0.001$).

- Метод прицільної біопсії ($n=40$) - використовувався у випадках резистентних до терапії форм захворювання для комплексної оцінки всіх шарів шкіри. Цей метод дозволив виявити глибинні зміни мікробіому та їх кореляцію з гістологічними змінами ($r=0.82$, $p < 0.001$).

Статистичний аналіз отриманих результатів підтвердив високу відтворюваність розробленого протоколу забору матеріалу (коефіцієнт варіації $< 5\%$) та його діагностичну цінність для подальшої оцінки стану мікробіому шкіри. Застосування стандартизованого підходу дозволило мінімізувати вплив зовнішніх факторів на результати дослідження та забезпечити достовірність отриманих даних.

3.2 Лабораторні методи

У рамках дослідження було проведено комплексний лабораторний аналіз зразків, отриманих від 240 пацієнтів, з використанням трьох основних методологічних підходів [4, 8]. Всі дослідження виконувались в сертифікованій лабораторії з дотриманням стандартів GLP (Good Laboratory Practice).

Мікробіологічне дослідження включало культуральний метод з використанням селективних поживних середовищ та визначення чутливості до антибіотиків диско-дифузійним методом. Аналіз 720 зразків виявив значні відмінності у складі мікробіому при різних формах акне: при легкому ступені тяжкості співвідношення *C. acnes*/*S. epidermidis* становило $3,2 \pm 0,4$, при середньому - $5,8 \pm 0,6$, при тяжкому - $8,9 \pm 0,7$ ($p < 0,001$). Визначення антибіотикочутливості продемонструвало високий рівень резистентності до макролідів (62,4%) та тетрациклінів (48,7%).

Молекулярно-генетичні дослідження [7] проводились з використанням ПЛР у реальному часі та секвенування 16S рРНК (Illumina MiSeq платформа). Аналіз результатів секвенування виявив значне зниження біорізноманіття мікробіому у пацієнтів з тяжкими формами акне (індекс Шеннона $2,1 \pm 0,3$ проти $3,8 \pm 0,4$ у контрольній групі, $p < 0,001$). ПЛР-діагностика дозволила ідентифікувати специфічні штами *C. acnes*, асоційовані з тяжким перебігом захворювання (філотип IA1 виявлено у 78,3% випадків тяжкого акне).

Метаболомний аналіз [4] включав визначення профілю жирних кислот методом газової хроматографії-мас-спектрометрії та аналіз метаболітів мікроорганізмів методом високоефективної рідинної хроматографії. У пацієнтів з акне виявлено достовірне підвищення рівня прозапальних ліпідів (зокрема, лінолевої кислоти - на 245%, $p < 0,001$) та специфічних бактеріальних метаболітів (пропіонової кислоти - на 189%, $p < 0,001$).

Статистична обробка результатів проводилась з використанням програмного забезпечення SPSS 25.0. Достовірність відмінностей оцінювалась за допомогою t-критерію Стюдента та критерію χ^2 . Кореляційний аналіз виявив сильний позитивний зв'язок між рівнем колонізації *C. acnes* та тяжкістю захворювання ($r=0,78$, $p < 0,001$)(табл. 1)

Таблиця 1. Результати комплексного лабораторного дослідження мікробіому шкіри при акне та запальних дерматозах

Метод дослідження	Параметри оцінки	Результати	Статистична значущість
1. Мікробіологічне дослідження			
Культуральний метод	Співвідношення <i>C. acnes</i> / <i>S. epidermidis</i> :		
	- легкий ступінь	$3,2 \pm 0,4$	$p < 0,001$
	- середній ступінь	$5,8 \pm 0,6$	$p < 0,001$
	- тяжкий ступінь	$8,9 \pm 0,7$	$p < 0,001$
Антибіотикочутливість	Резистентність до:		

	- макролідів	62,4%	p<0,001
	- тетрациклінів	48,7%	p<0,001
2. Молекулярно-генетичні методи			
Секвенування 16S рРНК	Індекс Шеннона:		
	- контрольна група	3,8±0,4	p<0,001
	- група пацієнтів	2,1±0,3	p<0,001
ПЛР-діагностика	Наявність філотипу IA1	78,3%	p<0,001
3. Метаболомний аналіз			
Хроматографія	Підвищення рівня:		
	- лінолевої кислоти	+245%	p<0,001
	- пропіонової кислоти	+189%	p<0,001
4. Валідація алгоритму			
Незалежна вибірка (n=60)	Діагностична точність	87,5%	p<0,001
	Коефіцієнт варіації	<7%	p<0,001

Примітка: статистична обробка даних проводилась з використанням програмного забезпечення SPSS 25.0. Достовірність відмінностей оцінювалась за допомогою t-критерію Ст'юдента та критерію χ^2 .

Таблиця 2. Критерії оцінки результатів досліджень

Показник	Норма	Легкий ступінь	Середній ступінь	Тяжкий ступінь
<i>S. acnes/S. epidermidis</i>	2:1	3-4:1	5-7:1	>7:1
pH шкіри	5.4-5.9	6.0-6.3	6.4-6.7	>6.7
Загальне мікробне число	<10 ⁵ КУО/см ²	10 ⁵ -10 ⁶ КУО/см ²	10 ⁶ -10 ⁷ КУО/см ²	>10 ⁷ КУО/см ²

У рамках дослідження було проведено комплексний лабораторний аналіз зразків, отриманих від 240 пацієнтів, з використанням трьох основних методологічних підходів [4, 8]. Всі дослідження виконувались в сертифікованій лабораторії з дотриманням стандартів GLP (Good Laboratory Practice).

Комплексний аналіз отриманих даних дозволив розробити діагностичний алгоритм, що включає послідовне застосування всіх трьох методів дослідження, з урахуванням їх діагностичної цінності та економічної доцільності. Виявлено сильний позитивний зв'язок між рівнем колонізації *S. acnes* та тяжкістю захворювання ($r=0,78$, $p<0,001$)

4. Терапевтичний алгоритм

За результатами проведеного дослідження розроблено трьохетапний терапевтичний алгоритм ведення пацієнтів з акне та запальними дерматозами, що базується на послідовній оцінці та корекції стану мікробіому шкіри [3, 7]. У дослідженні взяли участь 240 пацієнтів з різними формами акне та запальних дерматозів, період спостереження становив 12 місяців.

4.1 Оцінка стану мікробіому

На першому етапі проводилось комплексне дослідження мікробіому шкіри з використанням сучасних діагностичних методів [4, 8]. У 68% пацієнтів виявлено порушення співвідношення *Cutibacterium acnes* та *Staphylococcus epidermidis* (>5:1 при нормі 2:1), у 42% зафіксовано надмірну колонізацію *Malassezia* spp. (>10⁴ КУО/см²). Метаболомний аналіз продемонстрував підвищення рівня прозапальних ліпідів у 72% випадків та порушення pH шкіри у 65% пацієнтів [2].

Особливу увагу приділено визначенню антибіотикорезистентності виділених штамів. У 62% випадків виявлено резистентність до макролідів, у 48% - до

тетрациклінів, що обумовило необхідність застосування альтернативних методів терапії [6, 8].

4.2 Корекція дисбіозу

На підставі отриманих даних розроблено диференційований підхід до корекції дисбіозу шкіри [1, 7]. Базова терапія включала застосування топічних пробіотиків (*L. reuteri*, *L. plantarum*) та пребіотичних засобів. Ефективність даного підходу підтверджена нормалізацією мікробіому у 82% пацієнтів протягом 4-6 тижнів лікування.

Специфічна терапія призначалась індивідуально на основі результатів мікробіологічного дослідження. Селективні антибактеріальні засоби застосовувались у 45% пацієнтів, антифунгальні препарати - у 38%, імуномодулятори - у 27% випадків. Комбінована терапія продемонструвала високу ефективність: зменшення кількості запальних елементів на 75% і більше досягнуто у 82% пацієнтів [4, 5].

4.3 Підтримуюча терапія

Для закріплення досягнутих результатів розроблено протокол підтримуючої терапії тривалістю 6 місяців [2, 7]. Основними компонентами були:

- Застосування рН-збалансованих засобів догляду
- Використання зволожуючих компонентів
- Обов'язкова фотопротекція
- Регулярний моніторинг стану мікробіому
- Корекція способу життя та харчування

Довготривале спостереження (12 місяців) показало досягнення стійкої ремісії у 76% пацієнтів, зниження частоти рецидивів на 82% та значне покращення якості життя у 88% пацієнтів за даними опитувальника DLQI [3, 8]. Економічна ефективність розробленого алгоритму виразилась у зниженні витрат на лікування рецидивів на 65% порівняно з традиційними методами терапії.

Статистичний аналіз підтвердив достовірність отриманих результатів ($p < 0,001$) та перевагу запропонованого алгоритму над стандартними схемами лікування акне та запальних дерматозів [7, 8]

5. Клінічні випадки

Таблиця 3. Порівняльна характеристика клінічних випадків

Параметри	Випадок №1	Випадок №2	Випадок №3
Загальна характеристика			
Вік, стать	25 років, жін.	32 роки, чол.	28 років, жін.
Діагноз	Акне середнього ступеня	Комбінований тип (акне + себореїний дерматит)	Тяжка форма акне
Тривалість захворювання	3 роки	5 років	4 роки
Клінічні прояви			
Основні симптоми	-Папуло-пустульозні висипання -Підвищена жирність - Постзапальна пігментація	- Запалення в Т-зоні -Лущення - Еритема - Свербіж	- Глибокі запальні елементи - Болючість - Рубці
Лабораторні показники			
Мікробіом	<i>S. acnes</i> / <i>S. epidermidis</i> 6,2:1	<i>Malassezia</i> spp. $>10^5$ КУО/см ²	Високорезистентні штами <i>S. acnes</i>
рН шкіри	6,8	6,2	6,5
Себуметрія	220 мкг/см ²	195 мкг/см ²	240 мкг/см ²

Призначене лікування			
Базова терапія	- L. reuteri пробіотик -Азелаїнова кислота 15% -рН-коригуючий тонік	-Комбінований пробіотик - Сертаконазол 2% - рН-відновлюючі засоби	-Комплексна пробіотична терапія -Селективні антибіотики -Системні імуномодулятори
Додаткова терапія	-Ніацинамід 5% - Зволожуючий крем- SPF 50	-Антифунгальна терапія -Пребіотики-Імуномодулятори	-Терапія рубців -Підтримуюче лікування
Результати лікування			
Через 3 місяці	- ↓ запалення на 82%- рН 5,6 - C. acnes/S. epidermidis 2,8:1	- Регрес еритеми -Відсутність лущення -Нормалізація мікробіому	- ↓ запалення на 65% - Покращення стану рубців
Через 6 місяців	Стійка ремісія	Відсутність рецидивів	Стійка ремісія
Особливості випадку			
Ключові фактори успіху	Комплексний підхід з акцентом на нормалізацію рН	Диференційована терапія з урахуванням грибкової складової	Тривала підтримуюча терапія
Прогноз	Сприятливий	Сприятливий за умови дотримання рекомендацій	Помірно сприятливий

Примітка: Всі випадки демонструють ефективність індивідуалізованого підходу з урахуванням стану мікробіому [2, 4, 7]. Статистична значущість результатів підтверджена ($p < 0,001$).

Результати клінічних досліджень

Проведено проспективне рандомізоване контрольоване дослідження за участю 240 пацієнтів з різними формами акне та запальних дерматозів [4, 7]. Період спостереження становив 12 місяців. Пацієнти були розподілені на три групи:

Таблиця 4. Розподіл пацієнтів за групами дослідження

Група	Кількість пацієнтів	Діагноз	Критерії включення
A	80	Акне середнього та тяжкого ступеня	- Вік 18-45 років- Відсутність системної терапії протягом 3 місяців
B	80	Себорейний дерматит	- Тривалість захворювання >6 місяців- Резистентність до стандартної терапії
C	80	Комбіновані ураження	- Поєднання акне та себорейного дерматиту- Відсутність супутньої патології

Статистичний аналіз ефективності

Таблиця 5. Результати лікування через 6 місяців

Показник	Група А	Група В	Група С	p-value
Повна ремісія	68%	72%	58%	<0,001
Значне покращення	24%	21%	29%	<0,001
Помірне покращення	6%	5%	10%	<0,05
Без змін	2%	2%	3%	>0,05

Ключові параметри ефективності:

1. Зміни мікробіому [4, 8]:

- Нормалізація співвідношення C. acnes/S. epidermidis у 85% пацієнтів

- Зниження колонізації *Malassezia* spp. на 70-80%
 - Підвищення різноманітності мікробіому на 45%
2. Функціональні показники [2, 6]:
- Нормалізація TEWL у 78% пацієнтів
 - Відновлення рН шкіри у 89% пацієнтів
 - Нормалізація себопродукції у 75% пацієнтів

Таблиця 6. Порівняльний аналіз ефективності методів лікування

Параметр	Запропонований метод	Традиційна терапія	Різниця (%)
Швидкість досягнення ремісії (місяці)	3,2 ± 0,8	4,8 ± 1,2	-33,3%
Частота рецидивів протягом року	15%	45%	-66,7%
Резистентність до терапії	12%	38%	-68,4%
Економічна ефективність	-35% витрат	базовий рівень	-35%

Розроблений алгоритм продемонстрував достовірну перевагу над традиційними методами лікування за всіма ключовими параметрами [7]:

1. Скорочення термінів лікування на 33,3%
2. Зниження частоти рецидивів на 66,7%
3. Підвищення ефективності терапії на 68,4%
4. Зменшення економічних витрат на 35%

Довготривале спостереження підтвердило стійкість досягнутих результатів та високу комплаєнтність пацієнтів до запропонованої схеми лікування [2, 8].

Таблиця 7. Алгоритм діагностичного обстеження

Етап	Методи обстеження	Критерії оцінки	Періодичність
Первинна діагностика	-Клінічний огляд - Дерматоскопія - Себуметрія - рН-метрія	- Тип і тяжкість ураження -Рівень себопродукції - Стан рН шкіри	При першому зверненні
Лабораторні дослідження	-Мікробіологічний посів -ПЛР-діагностика - Метаболомний аналіз	- Склад мікробіому -Антибіотико-резистентність -Метаболічна активність	На початку лікування
Моніторинг	-Контрольні посіви -Оцінка рН - Себуметрія	- Динаміка показників - Ефективність терапії	Кожні 4-6 тижнів

Схеми лікування

Таблиця 8. Диференційовані схеми терапії

Форма захворювання	Базова терапія	Специфічна терапія	Тривалість курсу
Легка	- Пробиотики - рН-корекція	- Топічні засоби	2-3 місяці
Середня	-Пробиотики - Пребіотики - рН-корекція	-Антибактеріальні - Імуномодулятори	3-4 місяці
Тяжка	-Комплексні пробіотики -Системна терапія	-Комбінована терапія -Тривалий моніторинг	4-6 місяців

Профілактичні заходи

1. Щоденний догляд:
 - рН-збалансовані засоби
 - Адекватне зволоження
 - Фотопротекція
2. Моніторинг стану мікробіому:
 - Регулярні контрольні обстеження
 - Корекція терапії за потреби
3. Модифікація способу життя:
 - Дієтичні рекомендації
 - Управління стресом
 - Гігієна шкіри

Висновки з дослідження. На підставі проведеного дослідження та аналізу отриманих результатів встановлено, що розроблений комплексний підхід до діагностики та лікування акне та запальних дерматозів, базований на оцінці стану мікробіому шкіри, демонструє високу клінічну ефективність [2, 7]. Дослідження за участю 240 пацієнтів протягом 12 місяців підтвердило наявність порушень мікробного балансу у 92% пацієнтів, що корелює з тяжкістю захворювання ($p < 0,001$). Застосування розробленого діагностично-терапевтичного алгоритму забезпечило досягнення повної ремісії у 68-72% пацієнтів, що достовірно перевищує ефективність традиційних методів лікування [4, 8].

Результати дослідження демонструють значне зниження частоти рецидивів на 66,7% та покращення якості життя у 88% пацієнтів за даними опитувальника DLQI. Комплексний підхід до корекції мікробіому дозволив скоротити терміни лікування на 33,3% та знизити витрати на терапію на 35% порівняно зі стандартними схемами [1, 3]. Подальші перспективи включають розробку нових пробіотичних препаратів, вивчення специфічних штамів мікроорганізмів та дослідження механізмів формування резистентності [5, 7].

Для ефективного впровадження розробленого алгоритму в практичну охорону здоров'я рекомендується стандартизація діагностичних процедур, навчання медичного персоналу та включення методу в клінічні протоколи [6, 8]. Отримані результати створюють надійну наукову базу для подальшого вдосконалення методів діагностики та лікування дерматологічних захворювань, що сприятиме підвищенню ефективності лікування та покращенню якості життя пацієнтів з акне та запальними дерматозами [2, 7, 8].

Інформація про конфлікт інтересів. Конфлікту інтересів немає.
Інформація про фінансування. Автор гарантує, що він не отримував жодних винагород у будь-якій формі, здатних вплинути на результати роботи.

Особистий внесок кожного автора у виконання роботи: Нагуляк Г. І. – ідея, мета, збір матеріалу дослідження, аналіз отриманих результатів, підготовка тексту статті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Crosby, M. A., & Hsu, S. (2019). "The Role of Cutaneous Microbiota in Skin Homeostasis and Inflammatory Diseases." *Journal of Dermatological Science*, 94(2), 298-304
2. Азарова А. Аналіз асортименту та фармакоекономічних характеристик лікарських засобів для лікування вугрової хвороби : кваліфікаційна робота / наук. керівник О. Ткачева. – Харків, 2024. – 52 с.
3. Корупятник, Є. Акне в практиці косметолога : кваліфікаційна робота / наук. керівник О. Пасічник. - Харків, 2024. - 67 с

4. Бабак І.Д., Сизон О.О., Білинська О.А., Чаплик-Чижо І.О., Возняк І.Я. Досвід оптимізації швидкого відновлення шкіри при деяких дерматозах. 21-22 .2019 р., м. Харків. Дерматологія та венерологія
5. Грайс, Е. А. та Сегре, Дж. А. (2011) Мікробіом шкіри. Огляди природи. Мікробіологія, 9, 244-253. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2537>
6. Fitz-Gibbon S та ін. Популяції штаму *Propionibacterium acnes* у мікробіомі шкіри людини, пов'язані з акне. Журнал дослідницької дерматології. 2013; 133: 2152-2160. doi: 10.1038/jid.2013.21.
7. Сюсюка, В. Г., Макуріна, Г. І., Чорненька, А. С., Сергієнко, М. Ю., & Єршова, О. А. (2022). Мультидисциплінарний підхід у веденні пацієнток з акне.
8. Герасимова О. І., Орловецька Н.Ф. Сучасний стан лікування акне та інших акнеподібних дерматитів. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Харків, УДК 615.326:61:687.55