УДК 616.36-003.821:616-008.8:577.175.859:616.53-002
DOI 10.24144/1998-6475.2025.70.54-60

ОСОБЛИВОСТІ НЕЙРОГОРМОНАЛЬНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ ОРГАНІВ ТРАВЛЕННЯ У ХВОРИХ З ACNE VULGARIS ПРИ МЕТАБОЛІЧНО-АСОЦІЙОВАНІЙ ЖИРОВІЙ ХВОРОБІ ПЕЧІНКИ

Сірчак Є. С. *(ORCID: https://orcid.org/ 0000-0001-6738-0843),*
Смоланка І. Ю. *(ORCID: https://orcid.org/ 0009-0005-6063-2936)*
ДВНЗ «Ужгородський національний університет», медичний факультет, кафедра пропедевтики внутрішніх хвороб, м. Ужгород

Резюме. *Вступ.* Акне вважається одним із найпоширеніших шкірних захворювань, яким страждає приблизно 9,4 % населення світу.

Мета дослідження. Оцінити особливості нейрогормональних змін та їх вплив на функцію органів травлення у хворих з Acne vulgaris (AV) при метаболічно-асоційованій жировій хворобі печінки (МАЖХП).

Матеріали та методи. Обстежено 109 хворих з AV. Хворих розподілено на дві групи: 1 група (n=59) – пацієнти з легкою/помірною формою AV у поєднанні із МАЖХП; 2 група (n=50) пацієнти з легкою/помірною формою AV без МАЖХП. Хворим проведено визначення рівнів деяких гормонів (греліну, інсуліноподібного фактора росту-1/соматомендіну-С (IGF-1), інсуліну, греліну, тиреотропного гормону (ТТГ), лептину, резистину, серотоніну, мелатоніну) у сироватці крові.

Результати досліджень. Встановлено зменшення рівня серотоніну та мелатоніну у хворих з акне, що більш виражено у пацієнтів 1 групи (хворі з МАЖХП). Встановлено збільшення рівня греліну у хворих з AV 2 групи, тоді як в пацієнтів 1 групи, навпаки, діагностовано його достовірне зменшення ($p<0,01$). Максимальні показники лептину та резистину зафіксовано у пацієнтів при МАЖХП. Така ж тенденція прослідковується і при аналізі рівня IGF-1 у сироватці крові в обстежених хворих (максимальні значення при AV та МАЖХП – збільшення до 208,23±4,55 нг/мл при нормі 148,22±1,25 нг/мл у контрольної групи – $p<0,05$). Кореляційний аналіз вказує на залежність між гормонами-резуляторами апетиту та метаболічних процесів переважно в пацієнтів 1 групи із показниками функціонального стану печінки та показників ліпідного і вуглеводного обмінів.

Висновки. У хворих з AV та МАЖХП виявлено порушення рівнів нейрогормонів серотоніну та мелатоніну, а також гормонів-регуляторів метаболічних процесів. У хворих з AV та МАЖХП активність ураження печінки за рівнем АЛТ прямо корелює із рівнем резистину, лептину та мелатоніну і негативно корелює із показником соматомедину-С, греліну та ТТГ.

Ключові слова: неалкогольна жирова хвороба печінки/метаболічно-асоційована жирова хвороба печінки, акне (acne vulgaris), ожиріння, інсулінорезистентність, ліпідний обмін, гормони (інсуліноподібний фактор росту-1/соматомедин-С (IGF-1), інсулін, грелін, тиреотропний гормон, лептин, резистин), нейрогормони (мелатонін, серотонін).

Features of neurohormonal regulation of digestive organs in patients with acne vulgaris in metabolically associated fatty liver disease

Sirchak Ye.S., Smolanka I.Yu.

Abstract. *Introduction.* Acne is considered one of the most common skin diseases, affecting approximately 9.4% of the world's population.

The aim of the study. To evaluate the characteristics of neurohormonal changes and their effect on digestive organ function in patients with acne vulgaris (AV) and metabolically associated fatty liver disease (MAFLD).

Materials and methods. 109 patients with AV were examined. The patients were divided into two groups: group 1 (n=59) – patients with mild/moderate AV combined with MAFLD; group 2 (n=50) – patients with mild/moderate AV without MAFLD. The patients underwent determination of the levels of hormones (ghrelin, insulin-like growth factor-1/somatomedin-C (IGF-1), insulin, ghrelin, thyroid-stimulating hormone (TSH), leptin, resistin, serotonin, melatonin) in blood serum.

Results of the study. A decrease in serotonin and melatonin levels was found in patients with acne, which was more pronounced in patients in group 1 (patients with MAFLD). An increase in ghrelin levels was found in patients with AV in group 2, while in patients in group 1, on the contrary, a significant decrease was diagnosed ($p<0.01$). The maximum levels of leptin and resistin were recorded in patients with MAFLD. The same trend was observed in the analysis of serum IGF-1 levels in the examined patients (maximum values in AV and MAFLD – an increase to 208.23±4.55 ng/ml compared to the norm of 148.22±1.25 ng/ml in the control group – $p<0.05$). Correlation analysis indicates a relationship between appetite-regulating hormones and metabolic processes, mainly in patients in group 1 with indicators of liver function and lipid and carbohydrate metabolism.

Conclusions. Patients with AV and MAFLD have been found to have abnormal levels of the neurohormones serotonin and melatonin, as well as hormones that regulate metabolic processes. In patients with AV and MAZHP, the activity of liver damage according to ALT levels directly correlates with resistin, leptin and melatonin levels and negatively correlates with somatomedin-C, ghrelin and TSH levels.

Key words: non-alcoholic fatty liver disease/metabolic-associated fatty liver disease; acne (acne vulgaris); obesity; insulin resistance; lipid metabolism; hormones (insulin-like growth factor-1/somatomedin-C (IGF-1), insulin, ghrelin, thyroid-stimulating hormone, leptin, resistin); neurohormones (melatonin, serotonin).

Вступ

Акне – поширене дерматологічне захворювання, яке вражає мільйони людей у всьому світі, особливо осіб молодого активного працездатного віку. Акне вважається одним із найпоширеніших шкірних захворювань, яким страждає приблизно 9,4 % населення світу [1,2]. Вугровий висип (акне) – це хронічне запальне захворювання шкіри сальних залоз, що характеризується появою папул, вузлових кістозних уражень і запаленням волосяних фолікулів [3].

Патогенез акне включає чотири основні механізми, а саме – колонізацію Cutibacterium acnes (раніше відома як Propionibacterium acnes), гіперкератинізація фолікулів, підвищене вироблення себуму та запалення [4,5]. Ці механізми сприяють розвитку захворювання, поряд із взаємодією таких чиників, як генетична схильність, вживання лікакрських засобів, особливості харчування, професія, забруднення навколишнього середовища, клімат, спосіб життя, гормональний вплив та імунна система [6,7].

Дослідження останніх років вказують, що акне може бути викликане продуктами з високим глікемічним індексом, молочними продуктами, продуктами з високим вмістом жиру та шоколадом, тоді як споживання жирних кислот, фруктів та овочів може допомогти запобігти акне [8]. Патогенез акне тісно пов'язаний також з ендокринною системою. Підвищений рівень андрогенів, особливо тестостерону та дигідротестостерону, а також гіперінсулінемія, спричинена інсулінорезистентністю, індукують активацію себоцитів, що призводить до збільшення вироблення себуму. Накопичення себуму створює нове середовище, яке сприяє розмноженню мікроорганізмів, імовірно Cutibacterium acnes (C. acnes). Імунна інфільтрація, інфікування C. acnes сприяє секреції запальних факторів призводять до виходу пілосебацеозних фолікулів із стану гомеостазу в запальний стан, що призводить до утворення мікрокомедонів. Ці мікрокомедони перетворюються на комедони, що сприяють розвитку акне [3].

Перепрограмування ліпідного обміну імунних клітин також має значення у розвитку акне. Метаболічне перепрограмування, вперше визнане століття тому, є підходом, за допомогою якого клітини забезпечують потреби росту та проліферації шляхом зміни метаболічних процесів, включаючи обмін глюкози, ліпідів, амінокислот тощо. Дисфункція ліпідного обміну вважається необхідною умовою розвитку акне. Ліпіди поверхні шкіри (себум) складаються з тригліцеридів, воску, сквалену, вільних жирних кислот і холестерину. Отримані сучасні дані, завдяки новітнім методам метаболічного аналізу, вказують на те, що в разі акне порівняно з нормальним станом значно підвищується рівень гліцерофосфоліпідів, жирних ацилів і стерольних ліпідів, а рівень пренольних ліпідів і сахароліпідів знижується, а середній рівень тригліцеридів, ненасичених вільних жирних кислот та холестерину мав тенденцію до зростання від легкої до помірної форми підліткового акне. Останні досягнення підкреслили перепрограмування ліпідного обміну в імунних клітинах, яке має вирішальне значення для імунної відповіді та ліпідного обміну [9,10,11].

Отже, дослідження особливостей порушення не лише себуму, а й і ліпідного обміну, нейроендокринних порушень у хворих з акне при метаболічно-обумовлених станах, таких як ожиріння, інсулінорезистентність (ІР), цукровий діабет 2 типу, неалкогольна жирова хвороба печінки (НАЖХП)/метаболічно-асо-

ційована жирова хвороба печінки МАЖХП може розкрити нові патогенетичні аспекти щодо діагностики, профілакти та лікування даних пацієнтів.

Мета дослідження

Оцінити особливості нейрогормональних змін та їх вплив на функцію органів травлення у хворих з Acne vulgaris (AV) при МАЖХП.

Наукове дослідження виконано в рамках наукової теми кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб «Клініко-патогенетичні особливості формування поліморбідних захворювань при ураженні системи органів травлення та розробка диференційованих схем їх терапії в умовах пандемії COVID-19» (номер державної реєстрації 0121U110177).

Матеріали та методи

На клінічних базах кафедрі пропедевтики внутрішніх хвороб медичного факультету Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» за період з 2019 р. по 2025 р. проведено комплексне обстеження 109 хворих Acne vulgaris.

Критерії включення: вік не менше 18 років; легка або помірна вугрова висипка (2–3 бали за шкалою Investigator's Global Assessment (IGA)) з наявністю симптомів протягом більше 6 місяців, діагноз МАЖХП у хворих з AV.

Критерії виключення із дослідження: алкогольна хвороба печінки; ураження печінки гепатотропними вірусами (віруси гепатитів B, C, D); аутоімунне ураження печінки; гемохроматоз; хвороба Вільсона-Коновалова; цироз печінки; запальні захворювання кишечника (хвороба Крона, неспецифічний виразковий коліт); целіакія; оперативні втручання (включно з апендектомія до 6 місяців); позитивний результат тесту на токсини A і B бактерій Clostridium difficile у калі; цукровий діабет 1 типу; цукровий діабет 2 типу (стадія декомпенсації); туберкульоз легень (активна форма); психічні захворювання; вагітність і лактація; системні аутоімунні захворювання; ВІЛ; онкопатологія.

Усі діагностичні дослідження та лікувальні процедури проводилися за добровільною письмовою згодою пацієнтів з дотриманням всіх потрібних заходів для забезпечення конфіденційності отриманих даних. Методологічний підхід здійснених наукових досліджень повністю відповідав принципам Гельсінської декларації про права людини 1975 року та її переглянутого варіанту 1983 року, нормам Конвенції Ради Європи про права людини і біомедицину, а також чинним нормативам українського законодавства.

Хворих розподілено на дві групи: 1 група (n=59) – пацієнти з легкою/помірною формою вугрової хвороби у поєднанні з МАЖХП; 2 група (n=50) пацієнти з легкою/помірною формою AV без МАЖХП.

Серед обстежених переважали жінки (їх було 75 (68,8 %), середній вік яких складав 29,9±6,7 року. Чоловіків було 34 (31,2 %), середній вік їх становив 30,8±6,5 року. У контрольну групу ввійшло 30 практично здорових добровільних осіб. Серед обстежених контрольної групи чоловіків було 17 (56,7 %), жінок – 13 (43,3 %). Середній вік обстежених чоловіків контрольної групи складав 43,1±4,4 року, а середній вік обстежених жінок контрольної групи становив 42,7±5,3 року.

Усім учасникам дослідження були виконані такі обстеження: дерматологічний огляд з оцінкою тяжкості акне за шкалою IGA із стандартизованою фотофіксацією обличчя в трьох проекціях. Хворим також виконані стандартні лабораторні дослідження, спрямовані на оцінку функціонального стану печінки (оцінено активність аланінамінотрансамінази (АЛТ) та аспартатамінотрансамінази (АСТ), рівень лужної фосфатази (ЛФ), гамма-глутамілтрансферази (ГГТ), загального білірубіну та його фракцій у сироватці крові), а також показників вуглеводного (визначено рівень цукру, інсуліну, С пептиду, глікозильованого гемоглобіну у сироватці крові, а також розраховано індекс інсулінорезистентності HOMA) та ліпідного обмінів (досліджено рівні загального холестерину (ЗХ), ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ), ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ), ліпопротеїди дуже низької щільності (ЛПДНЩ), тригліцериди (ТГ) у сироватці крові). Всім обстеженим пацієнтам виконувалося ультразвукове дослідження органів черевної порожнини.

При антропометричному дослідженні проводили оцінку зросту, ваги тіла і відповідно до рекомендацій ВООЗ, розрахували показник індексу маси тіла (ІМТ), при якому ІМТ 16,0 і менше відповідав вираженому дефіцитові маси тіла; 16,0–18,5 – недостатній масі тіла; 18,0–24,9 – нормальній масі; 25,0–29,9 – надмірній масі; 30,0–34,9 – ожирінню I ступеня; 35,0–39,9 – ожирінню II ступеня; 40,0 і більше – ожирінню III ступеня.

Діагноз НАЖХП/МАЖХП виставляли відповідно до чинних критеріїв уніфікованого клінічного протоколу (наказ МОЗ України № 826 від 06.11.2014 р.) та клінічних настанов EASL–EASD–EASO з діагностики і терапії даних пацієнтів. Ступінь ураження печінки визначали за допомогою онлайн-калькуляторів, а саме – онлайн фібротесту, Fibrosis 4 calculator (FIB-4), NAFLD fibrosis score (NFS), FibroIndex, а також комерційного ліцензованого тесту FibroMax. Хворим 1 групи також проведено еластометрію та стеатометрії печінки.

У обстежених хворих оцінено рівень сироваткового греліну за допомогою імуноферментного аналізу (ІФА) (тест-системи RayBio® Human/Mouse/Rat Ghrelin Enzyme Immunoassay Kit, відповідно методики виробника). Показник лептину (тест-системи Tecan Sunrise, LDN, Німеччина) та резистину (реактиви фірми Mediagnost, Німеччина) у сироватці крові досліджували за допомогою ІФА. Визначено показник мелатоніну у сироватці крові за допомогою радіоімунного аналізу і з використанням тест-систем (LDN Labor Diagnostika Nord GmbH, Німеччина) та показник серотоніну у сироватці крові за допомогою високоефективної рідинної хроматографії на хроматографі Agoilent 1100, використовуючи тест системи Agilent Technologies (США). Рівень інсуліноподібного фактора-1 (соматомедину-С) визначали за допомогою імунохімічного методу з хемілюмінесцентною детекцією (CLIA) використовуючи тест-системи Immulite (Siemens AG, Німеччина). Рівень тиреотропного гормону (ТТГ) у сироватці крові визначали за допомогою імунохімічного методу з електрохемілюмінесцентною детекцією (ECLIA) за допомогою тест-систем Cobas 6000/ Cobas 8000 (Roche Diagnostics, Швейцарія).

Аналіз і обробка отриманих результатів здійснювалася за допомогою комп'ютерної програми Statistics for Windows v.10.0 (StatSoft Inc, USA) з використанням параметричних і непараметричних методів оцінки отриманих результатів.

Усі процедури, що проводилися в межах дослідження, відповідали етичним стандартам етичної комісії та положенням Гельсінської декларації.

Результати досліджень

Оцінка проведених досліджень вказує на зміни гормонального балансу в організмі у пацієнтів із вугровою хворобою. Зміни показників нейрогормонів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Показники нейрогормонів в обстежених

Показник	Обстежені		
	Контрольна група (n=30)	**Хворі з AV та МАЖХП**	
		1 група (n=59)	**2 група** (n=50)
Серотонін, мкг/л	342,15±7,21	231,25±3,12 **	288,06±4,15 *,+
Мелатонін, пг/мл	33,07±0,43	17,22±0,38 **	26,12±0,24 *,+

*Примітка: між показниками контрольної групи та обстеженими хворими різниця статистично достовірна: * – p<0,05; ** – p<0,01; між показниками у хворих 1 та 2 груп різниця статистично достовірна: + – p<0,05.*

Отримані дані свідчать про зменшення рівня серотоніну та мелатоніну у хворих з акне. При цьому, більш виражені зміни діагностовано у пацієнтів 1 групи (хворі з МАЖХП у поєднанні з акне).

Проведено оцінку рівня гормонів-регуляторів метаболічних процесів в організмі (табл. 2).

Таблиця 2

Показники гормонів в обстежених

Показник	Обстежені		
	Контрольна група (n=30)	**Хворі з AV та МАЖХП**	
		1 група (n=59)	**2 група** (n=50)
Грелін, нг/мл	109,26±2,41	62,14±1,45*	155,13±0,78*++
Резистин, нг/мл	5,44±0,12	30,61±0,20***+	20,17±0,25**

Продовження табл. 2

Лептин, нг/мл	Ж	6,48±0,10	45,27±0,16***+	31,08±0,22***
	Ч	3,22±0,06	24,11±0,09***+	14,89±0,15**
IGF-1, нг/мл		148,22±1,25	108,23±4,55*	191,05±2,34*++
ТТГ, мк/мл		2,87±0,12	1,08±0,09**	1,46±0,23**+
Інсулін, Од/мл		7,59±0,21	39,23±0,45***+	26,09±0,33**

*Примітка: між показниками контрольної групи та обстеженими хворими різниця статистично достовірна: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001; між показниками у хворих 1 та 2 груп різниця статистично достовірна: + – p<0,05; ++ – p<0,01.*

Встановлено збільшення рівня греліну у хворих з АУ 2 групи, тоді як у пацієнтів 1 групи, навпаки, діагностовано його достовірне зменшення (p<0,01). Максимальні показники лептину та резистину зафіксовано у пацієнтів при МАЖХП (збільшення рівня резистину до 30,61±0,20 нг/мл при нормі 5,44±0,12 нг/мл у контрольної групи (p<0,001). Така ж тенденція прослідковується і при аналізі рівня IGF-1 у сироватці крові в обстежених хворих (максимальні значення при АУ та МАЖХП – збільшення до 208,23±4,55 нг/мл при нормі 148,22±1,25 нг/мл у контрольної групи – p<0,05).

Проведені дослідження вказують на гіперінсулінемію в обох групах хворих із вугровою хворобою, проте більш виражені достовірні зміни, що свідчать про інсулінорезистентність встановлено у хворих 1 групи (збільшення показника інсуліну у сироватці крові до 39,23±0,45 Од/мл). Рівень ТТГ у сироватці крові у пацієнтів із ураженням шкіри не зменшився нижче показника контрольної групи, проте у хворих 1 групи показник ТТГ достовірно був нижче за такі дані у пацієнтів 2 групи (p<0,05).

Оцінено зв'язок між показниками досліджуваних нами гормонів-регуляторів метаболічних процесів в організмі та показниками функціонального стану печінки, ліпідного та вуглеводного обмінів, а також зміною показника ІМТ (табл. 3, 4, 5).

Таблиця 3

Зіставлення антропометричних даних із рівнем IGF-1 у обстежених хворих

Показник ІМТ	Рівень IGF-1, нг/мл	
	Обстежені хворі	
	1 група (n=59)	**2 група** (n=50)
Нормальна вага тіла	r= 0,64; p<0,05	r= 0,52; p<0,05
Надмірна вага тіла	r= -0,80; p<0,01	r= -0,66; p<0,05
Ожиріння I ст.	r= -0,76; p<0,01	_
Ожиріння II ст.	r= -0,80; p<0,01	_

За даними статистичного аналізу, рівень соматомедину-С негативно корелює зі збільшенням показника ІМТ, що відповідає надмірній вазі тіла та ожирінню I ст. та II ст. переважно у пацієнтів 1 групи.

Таблиця 4

Зіставлення рівня трансаміназ із рівнем гормонів у обстежених хворих 1 групи

Показник	Трансамінази сироватки крові	
	АЛТ	**АСТ**
Грелін, нг/мл	r= -0,78; p<0,01	r= -0,76; p<0,01
Резистин, нг/мл	r= 0,78; p<0,01	_
Лептин, нг/мл	r= 0,72; p<0,05	r= 0,64; p<0,05
IGF-1, нг/мл	r= -0,80; p<0,01	r= 0,64; p<0,05

Продовження табл. 4

ТТГ, мкОмл	r= -0,70; p<0,05	_
Серотонін, мкг/л	r= 0,80; p<0,01	r= 0,64; p<0,05
Мелатонін, пг/мл	r= 0,76; p<0,01	_

Кореляційний аналіз між активністю трансаміназ у сироватці крові проведено лише у хворих 1 групи, у зв'язку із відсутністю змін у показниках функціонального стану печінки в обстежених 2 групи. При цьому, встановлено, що рівень нейрогормонів серотоніну та мелатоніну корелює із активністю запалення у печінці. Збільшення рівня IGF-1, лептину та резистину також корелює із рівнем АЛТ у хворих 1 групи. При цьому, для хворих 1 групи кореляційний зв'язок між соматомедином-С та АЛТ – негативний. Зменшення рівня ТТГ та греліну також негативно впливає на функціональний стан печінки.

Таблиця 5

Зіставлення показників вуглеводного та ліпідного обміну із рівнем гормонів у обстежених хворих

Показник	Обстежені хворі			
	1 група (n=59)		**2 група** (n=50)	
	Показники вуглеводного та ліпідного обміну			
	ТГ	**Інсулін**	**ТГ**	**Інсулін**
Грелін, нг/мл	r= -0,80; p<0,01	r= -0,82; p<0,01	r= 0,60; p<0,05	r= 0,72; p<0,05
Резистин, нг/мл	r= 0,80; p<0,01	r= 0,76; p<0,01	_	_
Лептин, нг/мл	r= 0,88; p<0,01	r= 0,78; p<0,01	_	_
IGF-1, нг/мл	r= 0,92; p<0,01	r= 0,84; p<0,05	r= 0,68; p<0,05	r= 0,66; p<0,05
ТТГ, мкОмл	r= 0,80; p<0,01	r= 0,86; p<0,01	_	r= 0,54; p<0,05
Серотонін, мкг/л	r= -0,92; p<0,01	r= -0,88; p<0,01	r= -0,80; p<0,01	r= -0,68; p<0,05
Мелатонін, пг/мл	r= 0,70; p<0,05	r= 0,80; p<0,01	r= 0,66; p<0,05	r= 0,70; p<0,05

Кореляційний аналіз вказує на залежність між гормонами-резуляторами апетиту та метаболічних процесів переважно в пацієнтів 1 групи із показниками функціонального стану печінки та показників ліпідного і вуглеводного обмінів. Водночас між рівнем греліну та серотоніну встановлено негативна кореляція. Слід зазначити, що в пацієнтів 2 групи (хворі з акне, без ураження печінки) рівень інсуліну та тригліцеридів також залежить від гормональних змін.

Отже, як свідчать отримані результати, у хворих з Acne vulgaris, особливо при його поєднанні із МАЖХП визначається зміни у рівнях регуляторних гормонів. Гормони-регулятори метаболічних процесів впливають на показники функціонального стану печінки, також на показники ліпідного обміну та вираженість інсулінорезистентності.

Висновки

1. У хворих з AV та МАЖХП виявлено порушення рівнів нейрогормонів серотоніну та мелатоніну, а також гормонів-регуляторів метаболічних процесів.

2. У хворих з AV та МАЖХП активність ураження печінки за рівнем АЛТ прямо корелює із рівнем резистину, лептину та мелатоніну і негативно корелює із показником соматомедину-С, греліну та ТТГ.

Конфлікт інтересів: автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES

1. Cheng T, Yu D, Liu B, et al. Oily fish reduces the risk of acne by lowering fasting insulin levels: A Mendelian randomization study. Food Sci Nutr. 2024 Mar 6; 12 (6):3964-3972. doi: 10.1002/fsn3.4054. PMID: 38873457; PMCID: PMC11167188.
2. Kucharik AH, Pourali SP, Rajkumar JR, Hekmatjah J, Armstrong AW. Mental health outcomes and their association to race and ethnicity in acne patients: A population-based study. J Am Acad

Dermatol. 2022 Jul; 87 (1): 140-142. doi: 10.1016/j.jaad.2021.06.866. Epub 2021 Jun 30. PMID: 34216719.
3. Wu S, Zhang X, Wang Y, Zheng H, Zhu M. Lipid Metabolism Reprogramming of Immune Cells in Acne: An Update. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2023 Sep 1;16:2391-2398. doi: 10.2147/CCID.S424478. PMID: 37675181; PMCID: PMC10478778.
4. Dekio I, McDowell A, Sakamoto M, Tomida S, Ohkuma M. Proposal of new combination, Cutibacterium acnes subsp. elongatum comb. nov., and emended descriptions of the genus Cutibacterium, Cutibacterium acnes subsp. acnes and Cutibacterium acnes subsp. defendens. Int J Syst Evol Microbiol. 2019 Apr; 69 4): 1087-1092. doi: 10.1099/ijsem.0.003274. Epub 2019 Feb 14. PMID: 30762517.
5. Dréno B, Bettoli V, Araviiskaia E, Sanchez Viera M, Bouloc A. The influence of exposome on acne. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2018 May; 32 (5): 812-819. doi: 10.1111/jdv.14820. Epub 2018 Feb 15. PMID: 29377341; PMCID: PMC5947266.
6. Cong TX, Hao D, Wen X, Li XH, He G, Jiang X. From pathogenesis of acne vulgaris to anti-acne agents. Arch Dermatol Res. 2019 Jul;311(5):337-349. doi: 10.1007/s00403-019-01908-x. Epub 2019 Mar 11. PMID: 30859308.
7. Kircik LH. What's new in the management of acne vulgaris. Cutis. 2019 Jul; 104 (1): 48-52. PMID: 31487336.
8. Di Landro A, Cazzaniga S, Parazzini F, et al. Family history, body mass index, selected dietary factors, menstrual history, and risk of moderate to severe acne in adolescents and young adults. J Am Acad Dermatol. 2012 Dec;67(6):1129-35. doi: 10.1016/j.jaad.2012.02.018. Epub 2012 Mar 3. PMID: 22386050.
9. Faubert B, Solmonson A, DeBerardinis RJ. Metabolic reprogramming and cancer progression. Science. 2020 Apr 10; 368 (6487): eaaw5473. doi: 10.1126/science.aaw5473. PMID: 32273439; PMCID: PMC7227780.
10. Zhou M, Gan Y, He C, Chen Z, Jia Y. Lipidomics reveals skin surface lipid abnormity in acne in young men. Br J Dermatol. 2018 Sep;179(3):732-740. doi: 10.1111/bjd.16655. Epub 2018 Jul 5. PMID: 29624645.
11. Zhou M, Yang M, Zheng Y, Dong K, Song L, He C, Liu W, Wang Y, Jia Y. Skin surface lipidomics revealed the correlation between lipidomic profile and grade in adolescent acne. J Cosmet Dermatol. 2020 Dec;19(12):3349-3356. doi: 10.1111/jocd.13374. Epub 2020 Apr 20. PMID: 32314516.

Отримано 28.10.2025 р.