



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

*Międzynarodowe czasopismo naukowe*

Medical sciences  
№52(245) 2025  
Część 2

<b>Печеряга С.В., Грежинець М.В.</b> ГЕСТАЦІЙНИЙ ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ: СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ .....	80
<b>Pecheriaha S., Hrezhynets M.</b> GESTATIONAL DIABETES MELLITUS: A MODERN PERSPECTIVE ON THE PROBLEM.....	80
<b>Мандрюк О.Є., Коцюбійчук З.Я., Таралика А.Р., Олоєр Ю.А.</b> ЛЕГЕНЕВА ГІПЕРТЕНЗІЯ ЯК МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНА ПРОБЛЕМА: КЛІНІЧНІ АСПЕКТИ, ДІАГНОСТИКА ТА СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ТЕРАПІЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) .....	84
<b>Mandryk O.Ye., Kotsiubiychuk Z.Ya., Taralika A.R., Oloyer Yu.A.</b> PULMONARY HYPERTENSION AS A MULTIDISCIPLINARY PROBLEM: CLINICAL ASPECTS, DIAGNOSTICS AND MODERN APPROACHES TO THERAPY (LITERATURE REVIEW) .....	84
<b>Цешинська В.О., Ясніковська С.М.</b> ВИКОРИСТАННЯ НЕСТЕРОЇДНИХ ПРОТИЗАПАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ ПІД ЧАС ВАГІТНОСТІ .....	87
<b>Tseshynska V.O., Yasnikovska S.M.</b> USE OF NON-STEROID ANTI-INFLAMMATORY DRUGS DURING PREGNANCY .....	87
<b>Юрчук Т.В., Ясніковська С.М.</b> ГЕСТАЦІЙНИЙ ДІАБЕТ – СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ПРОБЛЕМУ .....	89
<b>Yurchuk T.V. Yasnikovska S.M.</b> GESTANAL DIABETES – MODERN VIEWS ON THE PROBLEM .....	89
<b>Тарасенко І.Й.</b> АНТЕНАТАЛЬНИЙ ВПЛИВ ФТОРИДУ НАТРІЮ, ГЛІЦЕРОФOSFATУ КАЛЬЦІЮ ТА ВІТАМІННОГО КОМПЛЕКСУ НА КАЛЬЦІЄВИЙ МЕТАБОЛІЗМ І ЗВАПНІННЯ ТКАНИН ПОТОМСТВА ЩУРІВ .....	92
<b>Tarassenko I.Y.</b> ANTENATAL EFFECT OF SODIUM FLUORIDE, CALCIUM GLYCEROPHOSPHATE AND A VITAMIN COMPLEX ON CALCIUM METABOLISM AND TISSUE MINERALIZATION IN RAT OFFSPRING .....	92
<b>Скрипник І.Л., Шнайдер С.А.</b> ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ЛИЦЕВОГО ВІДДІЛУ ЧЕРЕПА ПАЦІЄНТІВ З ДИСТАЛЬНИМ СПІВВІДНОШЕННЯМ ПЕРШИХ ПОСТІЙНИХ МОЛЯРІВ, ОБУМОВЛЕНИМ МЕЗІАЛЬНИМ ЗМІЩЕННЯМ ПОСТІЙНИХ ЗУБІВ, З ВРАХУВАННЯМ СПРЯМУВАННЯ РОСТУ ЩЕЛЕП .....	96
<b>Skrypnyk I.L., Shnaider S.A.</b> SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE FACIAL SKELETON IN PATIENTS WITH A DISTAL RELATIONSHIP OF THE FIRST PERMANENT MOLARS CAUSED BY MESIAL MIGRATION OF PERMANENT TEETH, WITH CONSIDERATION OF JAW GROWTH DIRECTION.....	96
<b>Адубецька А.Ю., Шнайдер С.А., Дєньга О.В.,</b> ОЦІНКА РІВНЮ ГІГІЄНИ ПОРОЖНИНИ РОТА У ПАЦІЄНТІВ З ПЕРЕІМПЛАНТИТОМ НА ТЛІ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ .....	101
<b>Adubetska A.Yu., Shnaider S.A., Dienha O.V.</b> ASSESSMENT OF ORAL HYGIENE STATUS IN PATIENTS WITH PERI-IMPLANTITIS DURING THE ADMINISTRATION OF A THERAPEUTIC-AND-PROPHYLACTIC COMPLEX.....	101
<b>Гулюк С.А., Шнайдер С.А., Дєньга О.В.</b> АНАЛІЗ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ ЩУРІВ НА ТЛІ МОДЕЛЮВАННЯ ІМУНОДЕФІЦИТУ, ДИСБІОЗУ ТА ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ .....	105
<b>Guliuk S.A., Shnaider S.A., Dienha O.V.</b> ANALYSIS OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF PERIPHERAL BLOOD OF RATS AGAINST THE BACKGROUND OF MODELING IMMUNODEFICIENCY, DYSBIOISIS AND THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC MEASURES .....	105
<b>Пиндус В.Б., Пиндус Т.О., Дєньга О.В.</b> ДИНАМІКА ЗМІНИ МАРКЕРУ ІМУННОГО ЗАХИСТУ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ У РОТОВІЙ РІДИНІ ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ ГЕНЕРАЛІЗОВАНИМ ПАРОДОНТИТОМ ІІ-ІІІ СТУПЕНЯ ТЯЖКОСТІ НА ТЛІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ .....	109
<b>Pyndus V.B., Pyndus T.O., Dienha O.V.</b> DYNAMICS OF AN ORAL IMMUNE-DEFENCE MARKER IN THE ORAL FLUID OF PATIENTS WITH STAGE II–III CHRONIC GENERALISED PERIODONTITIS DURING A THERAPEUTIC–PROPHYLACTIC COMPLEX .....	109
<b>Прощенко Н. С., Прощенко А.М., Рачинський С. В., Сервінський І.О.</b> ШВИДКІСТЬ УТВОРЕННЯ ЗУБОЩЕЛЕПНИХ АНОМАЛІЙ ТА ДЕФОРМАЦІЙ ВТОРИННОГО ХАРАКТЕРУ У ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ .....	114
<b>Proshchenko N. S., Proshchenko A.M., Rachyns'kyj S. V., Servinskyi I.O.</b> RATE OF FORMATION OF DENTAL ANOMALIES AND DEFORMATIONS OF SECONDARY CHARACTER IN YOUNG PEOPLE .....	114

**Пиндус В.Б.**,  
кандидат медичних наук, доцент,  
ВПНЗ «Львівський медичний університет», вул. В.Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018  
**Пиндус Т.О.**,  
доктор медичних наук, професор,  
ВПНЗ «Львівський медичний університет», вул. В.Поліщука, 76, м. Львів, Україна, індекс 79018  
**Деньга О.В.**,  
доктор медичних наук, професор  
Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національної академії  
медичних наук України», вул. Рішельєвська, 11, м. Одеса, Україна, індекс 65026  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.16933351>

## ДИНАМІКА ЗМІНИ МАРКЕРУ ІМУННОГО ЗАХИСТУ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ У РОТОВІЙ РІДИНІ ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ ГЕНЕРАЛІЗОВАНИМ ПАРОДОНТИТОМ II-III СТУПЕНЯ ТЯЖКОСТІ НА ТЛІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

**Pyndus V.B.**  
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,  
PHEI "Lviv Medical University", 76 V.Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018  
**Pyndus T.O.**  
Doctor of Medical Sciences, Professor,  
PHEI "Lviv Medical University", 76 V.Polishchuk street, Lviv, Ukraine, postal code 79018  
**Dienha O.V.**,  
Doctor of Medical Sciences, professor  
State Establishment "The Institute of Stomatology and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medi-  
cal Sciences of Ukraine", 11 Rishelievka street, Odesa, Ukraine, postal code 65026

## DYNAMICS OF AN ORAL IMMUNE-DEFENCE MARKER IN THE ORAL FLUID OF PATIENTS WITH STAGE II-III CHRONIC GENERALISED PERIODONTITIS DURING A THERAPEUTIC- PROPHYLACTIC COMPLEX

### Анотація

Хронічний генералізований пародонтит (ХГП) II-III ступеня тяжкості супроводжується суттєвим зниженням факторів неспецифічного імунного захисту ротової порожнини, зокрема активності лізоциму, що підвищує ризик бактеріальної колонізації та прогресування деструктивних змін пародонту.

**Мета дослідження.** Оцінити вплив розробленого лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) на динаміку активності лізоциму у ротовій рідині пацієнтів із ХГП II-III ступеня тяжкості.

**Матеріали та методи.** Обстежено 28 пацієнтів віком 35-60 років: 17 осіб основної групи отримували ЛПК двічі на рік, 11 - групи порівняння проходили стандартне базове лікування. Активність лізоциму визначали у ротовій рідині на вихідному етапі, через 1 місяць, 6 місяців та 1 рік. Статистичну обробку виконували у програмі STATISTICA 6.1 із застосуванням t-критерію Стьюдента ( $p < 0,01$ ).

**Результати дослідження.** Вихідні показники лізоциму в обох групах були достовірно нижчими за референтні. Через 1 місяць у основній групі активність ферменту зросла у 2,3 раза, тоді як у групі порівняння її зміни були недостовірними. На 6-му місяці в основній групі показник досягнув референтного рівня, зберігаючи достовірну різницю з групою порівняння, де активність лізоциму залишалася зниженою. Після року спостереження основна група підтримувала майже нормальні значення, тоді як у групі порівняння показник суттєво не змінився.

**Висновки.** Застосування ЛПК забезпечує достовірне відновлення та пролонговане збереження активності лізоциму у пацієнтів із ХГП II-III ступеня тяжкості, що свідчить про ефективне покращення місцевого імунного захисту. Стандартна базова терапія без комплексної імунокорекції не призводить до нормалізації цього маркера.

Stage II-III chronic generalised periodontitis (CGP) is accompanied by a pronounced decline in non-specific oral immune-defence factors, notably lysozyme activity, which increases the risk of bacterial colonisation and the progression of periodontal tissue destruction.

**Purpose of the study.** To evaluate the impact of a newly developed therapeutic-prophylactic complex (TPC) on the dynamics of lysozyme activity in the oral fluid of patients with stage II-III CGP.

**Materials and methods.** Twenty-eight patients aged 35-60 years were examined: 17 in the main group received the TPC twice a year, whereas 11 in the comparison group underwent standard basic therapy. Lysozyme activity in oral fluid was measured at baseline, after 1 month, 6 months, and 1 year. Statistical analysis was performed with STATISTICA 6.1 using Student's t-test ( $p < 0.01$ ).

**Research results.** Baseline lysozyme values in both groups were significantly lower than the reference range. After 1 month the main group showed a 2.3-fold increase in enzyme activity, while changes in the comparison

group were not significant. By month 6 the main-group value had reached the reference level, maintaining a significant difference from the comparison group, where lysozyme activity remained depressed. After 1 year the main group retained near-normal values, whereas the comparison group displayed no appreciable change.

**Conclusions.** Implementation of the TPC reliably restores and sustains lysozyme activity in patients with stage II–III CGP, indicating an effective enhancement of local immune defence. Standard basic therapy without comprehensive immunocorrection does not normalise this marker.

**Ключові слова:** хронічний катаральний гінгівіт; лізоцим; ротова рідина; лікувально-профілактичний комплекс; біохімічний аналіз.

**Key words:** chronic catarrhal gingivitis; lysozyme; oral fluid; therapeutic–prophylactic complex; biochemical analysis.

Хронічний генералізований пародонтит (ХГП) є хронічним запальним захворюванням пародонту з прогресуючою деструкцією зв'язкового апарату зуба і кісткової тканини. Він належить до найпоширеніших стоматологічних хвороб і є однією з провідних причин втрати зубів у дорослих [1]. У тяжких випадках ХГП спричинює руйнівні зміни – атрофію альвеолярної кістки, втрату зубної опори і може призводити до порушення функції жувального апарату [1]. Крім того, пародонтит пов'язують із підвищеним ризиком системних захворювань (цукрового діабету, серцево-судинних хвороб, запальних патологій тощо). Етіологія захворювання є складною: ключову роль відіграють патогенні мікроорганізми зубного нальоту та імунна реакція організму господаря [1, 2].

Неспецифічний імунітет ротової порожнини утримує рівновагу мікробіому та захищає тканини від інфекції. Основним компонентом цього захисту є складні суміші захисних білків слини. Зокрема лізоцим – невеликий позитивно заряджений фермент – продукується нейтрофілами, макрофагами та клітинами слинних залоз [1]. Лізоцим здатний порушувати цілісність бактеріальних клітинних стінок: він вставляється у негативно заряджені бактеріальні мембрани і утворює пори, а також гідролізує пептидоглікан, що призводить до лізису бактерій [1, 2]. Разом із іншими антимікробними білками (лактопероксидазою, лактоглобуліном, секреторним IgA тощо) лізоцим складає першу лінію неспецифічного імунного захисту ротової порожнини [3, 4].

При пародонтиті активність лізоциму в ротовій рідині часто знижується, що свідчить про дисбаланс між мікробіальною агресією й захисними

механізмами слизової [3, 4]. Лікування, яке спирається лише на базові процедури (гігієнічна чистка, протизапальні медикаменти), не завжди відновлює порушені імунні бар'єри. Сучасні дослідження підкреслюють необхідність модулювати місцеву імунну реакцію пародонту: регулювання імунітету досягається за допомогою протизапальних та імуномодуючих засобів, що сприяє зняттю запалення і відновленню структури тканин [2, 4]. Саме на цьому ґрунтується концепція комбінованого лікувально-профілактичного комплексу, який включає фізіотерапевтичні процедури та локальні й системні засоби з імуностимулювальним ефектом.

Таким чином, метою даного дослідження було оцінити вплив розробленого лікувально-профілактичного комплексу на активність лізоциму у ротовій рідині пацієнтів із хронічним генералізованим пародонтитом II–III ступеня тяжкості.

**Метою** даного дослідження було оцінити ефект лікувального комплексу препаратів на стан маркера імунного захисту ротової порожнини – активності лізоциму у ротовій рідині пацієнтів з хронічним генералізованим пародонтитом II–III ступеня тяжкості.

#### **Матеріал та методи дослідження.**

Біохімічні дослідження ротової рідини проводили у 28 хворих віку 35–60 років з пародонтитом II–III ступеню тяжкості (17 – основна група, 11 – група порівняння)..

Лікування пацієнтів основної групи супроводжувалося використанням 2 рази на рік розробленого лікувально-профілактичного комплексу (ЛПК) (табл. 1).

## Лікувально-профілактичний комплекс лікування пацієнтів із пародонтитом II-III ступеню тяжкості

Препарати	Дозування	Терміни	Механізм дії
<b>I етап (Підготовча фаза)</b>			
Процедури ВВЧ	Сеанс ВВЧ	1-10 день	Стимулювання протимікробного ефекту
«Квертулідон» (Гель)	Аплікації 15 хв. на ніч	1-10 день	Регуляція мікробіоценозу в порожнині рота
«Мінерол» (Дістична добавка)	1 капсула 1 раз на день	1-30 день	Виведення токсинів та відновлення водно-електролітного балансу, покращення обміну речовин
«Мінерол» (Зубна паста)	3 рази на день	1-30 день	Локальна детоксикація, видалення бактеріального біофільму, механічне очищення зубів та порожнини рота
«Ортомол Імун»	2 табл. та 1 питна пляшечка (20мл) 1 раз на день	1-30 день	Посилення системного імунітету за рахунок включення вітамінів, мінералів та антиоксидантів
<b>II етап (Активна фаза профілактики та лікування)</b>			
«Герон-віт»	1 табл. до їди 3 рази на день	1-60 день	Загальний зміцнювальний ефект, підтримка клітинного метаболізму, нейтралізація вільних радикалів за рахунок антиоксидантів
Процедури ВВЧ	Сеанс ВВЧ	1-10 день	Зменшення запалення та болю, покращення мікроциркуляції в тканинах
«Лізодент» (Зубний еліксир)	1 ч/л еліксиру на 1/4 скл. води, полоскати ротову порожнину 2 рази на добу	1-30 день	Регуляція мікробіоценозу, підвищення неспецифічної резистентності.
«Lacalut Aktiv» (Зубна паста)	2 рази на день	1-10 день	Пародонтопротекторний ефект, зменшення запалення та кровотечі в яснах, антибактеріальна дія
«Lacalut Alpin» (Зубна паста)	Вранці	11-40 день	Фторування емалі зубів, антибактеріальна дія, профілактика карієсу
«Lacalut Extra Sensitive» (Зубна паста)	Ввечері		Зниження гіперестезії зубів, створення захисного бар'єру на поверхні зубів
«Lacalut Flora» (Зубна паста)	2 рази на день	41-70 день	Очисний, пародонто-протекторний, антигалітозний.

Біохімічні дослідження проводили в лабораторії біохімії та віварію ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»).

У ротовій рідині пацієнтів розраховували активність лізоциму [5].

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента. Різницю вважали статистично значущою при  $p < 0,01$  [6].

**Результати та їх обговорення.**

Лізоцим є одним з центральних факторів неспецифічного імунного захисту ротової порожнини, оскільки здатен руйнувати клітинні стінки бактеріальних агентів та активувати інші компоненти імунної системи. Таблиця 2 відображає суттєво знижені (приблизно в 3,2–3,3 рази від референтних значень норми) вихідні показники лізоциму в обох спостережуваних групах ( $p < 0,001$ ), що підтверджує підвищену вразливість тканин пародонту і схильність до мікробної колонізації при II–III ступенях пародонтиту.

**Активність лізоциму у ротовій рідині пацієнтів з хронічним генералізованим пародонтитом II-III ступеня тяжкості на етапах лікування, од/л (M±m)**

Групи	Терміни	Активність лізоциму, од/л			
		Вихідний	Через 1 місяць	Через 6 місяців	Через 1 рік
Референтні значення норми		158±13			
Група порівняння	50±4 p<0,001	71±5 p<0,001 p <sub>1</sub> >0,1	65±4 p<0,001 p <sub>1</sub> >0,1	68±5 p<0,001 p <sub>1</sub> >0,1	
Основна група	48±3 p<0,001 p <sub>2</sub> >0,1	109±9 p<0,01 p <sub>1</sub> <0,01 p <sub>2</sub> <0,02	144±11 p>0,4 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> <0,001	136±10 p>0,2 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> <0,001	

Примітка: p – показник вірогідності відмінностей з показником в нормі; p<sub>1</sub> – показник вірогідності відмінностей по відношенню до вихідного показника; p<sub>2</sub> – показник вірогідності відмінностей між групою порівняння та основною.

Вже через 1 місяць проведення комплексного лікування у основній групі спостерігалось статистично значуще підвищення лізоцимної активності у 2,3 рази (p<sub>1</sub><0,001), тоді як у групі порівняння цей показник залишався на стабільно низькому рівні, нижчий за початковий стан у 1,4 рази (p<sub>1</sub>>0,1). Такий контраст свідчить про позитивний вплив розробленого комплексу («Герон-віт», зубний еліксир «Лізодент», зубні пасти «Lacalut Aktiv», «Lacalut Alpin», «Lacalut Extra Sensitive», «Lacalut Flora» та процедури КВЧ), на імунну реакцію слизової порожнини рота за умов хронічного генералізованого пародонтиту II-III ступеня тяжкості.

Слід відмітити, що через 6 місяців динаміка у основній групі на тлі застосування ЛПК дозволила активності лізоциму повністю нормалізуватися (p>0,4, p<sub>1</sub><0,001), а у групі осіб де була проведена базова терапія цей показник залишався достовірно нижчим за значення норми (p<0,001), демонструючи відсутність суттєвих зрушень у бік відновлення місцевого імунітету.

На кінець року пацієнти основної групи продовжували зберігати високий рівень лізоциму, близький до контрольних значень (p>0,2; p<sub>1</sub><0,001), що зменшувало ризик рецидивів бактеріального запалення у м'яких тканинах пародонту. У групі порівняння активність цього ферменту не зазнала значних змін, підтверджуючи невисоку ефективність виключно базового лікування за протоколом у відновленні локальної імунної рівноваги.

#### Висновки:

1. У пацієнтів із ХГП II–III ступеня тяжкості активність лізоциму у ротовій рідині знижена приблизно утричі від норми, що підтверджує істотне порушення неспецифічного імунного захисту порожнини рота.

2. Запропонований лікувально-профілактичний комплекс підвищує активність лізоциму вже через 1 місяць терапії та приводить її до референтних значень через 6 місяців, із збереженням ефекту протягом року.

3. Базове лікування без імунокоригувальних компонентів не забезпечує суттєвого підвищення рівня лізоциму, що свідчить про його недостатню ефективність для відновлення місцевого імунітету.

4. Активність лізоциму може бути використана як чутливий лабораторний маркер моніторингу ефективності терапії та профілактичних заходів при хронічному генералізованому пародонтиті.

#### Література:

1. Hashim NT, Babiker R, Padmanabhan V, Ahmed AT, Chaitanya NCSK, Mohammed R, Priya SP, Ahmed A, El Bahra S, Islam MS, et al. The Global Burden of Periodontal Disease: A Narrative Review on Unveiling Socioeconomic and Health Challenges. *Int J Environ Res Public Health*. 2025;22(4):624.

2. Yang B, Pang X, Li Z, Chen Z, Wang Y. Immunomodulation in the Treatment of Periodontitis: Progress and Perspectives. *Front Immunol*. 2021;12:781378.

3. Matsuoka M, Soria SA, Pires JR, Sant'Ana ACP, Freire M, et al. Natural and induced immune responses in oral cavity and saliva. *BMC Immunol*. 2025;26(1):34.

4. Chukwuma D, Arowojolu M, Ankita J. A Review of Salivary Biomarkers of Periodontal Disease. *Ann Ib Postgrad Med*. 2024;22(2):106–15.

5. Макаренко О. А. Методи дослідження стану кишечника та кісток у лабораторних шурів: довідник / О. А. Макаренко, Л. М. Хромагіна, І. В. Ходаков та ін. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2022. – 81 с.

6. Рогач І. М., Керецман А. О., Сіткар А. Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124–28.

#### References:

1. Hashim, N. T., Babiker, R., Padmanabhan, V., Ahmed, A. T., Chaitanya, N. C. S. K., Mohammed, R., et al. (2025). The global burden of periodontal disease: A narrative review on unveiling socioeconomic and health challenges. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(4), 624. <https://doi.org/10.3390/ijerph22040624>

2. Yang, B., Pang, X., Li, Z., Chen, Z., & Wang, Y. (2021). Immunomodulation in the treatment of periodontitis: Progress and perspectives. *Frontiers in Immunology*, 12, 781378. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.781378>

3. Matsuoka, M., Soria, S. A., Pires, J. R., Sant'Ana, A. C. P., Freire, M., *et al.* (2025). Natural and induced immune responses in oral cavity and saliva. *BMC Immunology*, 26, 34. <https://doi.org/10.1186/s12865-025-00713-8>
4. Chukwuma, D., Arowojolu, M., & Ankita, J. (2024). A review of salivary biomarkers of periodontal disease. *Annals of Ibadan Postgraduate Medicine*, 22(2), 106–115.
5. Makarenko, O.A., Khromahina, L.M., Khodakov, I.V. *et al.* (2022). Metody doslidzhennya stanu kyshkovyka ta kistok u laboratornykh shchuriv: dovidnyk [Methods of studying the condition of the intestines and bones in laboratory rats: a handbook]. Odesa: Odeskyy natsional'nyy universytet im. I.I. Mechnykova, 81 p. (in Ukrainian).
6. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., Sitkar, A.D. (2017). Pravylny vybranny metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzhen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*, 2(56), 124-28 (in Ukrainian).