

**Футрак Іван Михайлович,**  
аспірант кафедри хірургічної стоматології  
та щелепно-лицевої хірургії,  
Буковинський державний медичний університет  
ORCID ID: 0009-0000-4606-6943  
м. Чернівці, Україна

**Бамбуляк Андрій Васильович,**  
доктор медичних наук, доцент кафедри  
хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії,  
Буковинський державний медичний університет  
ORCID ID: 0000-0002-6383-9327  
м. Чернівці, Україна

## Дослідження електрофоретичної активності клітин букального епітелію та функціонального стану мікроциркуляторного русла тканин пародонта у хворих на генералізований пародонтит II-III ступеня

**Вступ.** У статті наведено дані щодо вивчення електрофоретичної активності клітин букального епітелію та функціонального стану мікроциркуляторного русла тканин пародонта у хворих на генералізований пародонтит II-III ступеня. Зміни в букальному епітелії та мікроциркуляторному руслі можуть відображати системні патологічні зміни в організмі, тому це дослідження спрямоване на розкриття нових аспектів механізмів розвитку генералізованого пародонтиту. Враховуючи сучасні методи дослідження та стоматологічні технології, наша робота може принести важливий внесок у розуміння патогенезу генералізованого пародонтиту та вказати на можливі перспективи для розробки ефективних методів діагностики та лікування. Важливість даного дослідження полягає також у тому, щоб сприяти ранньому виявленню та вивченню змін в біомаркерах у хворих на генералізований пародонтит, що може в подальшому полегшити клінічний моніторинг та вдосконалити стратегії лікування.

**Мета роботи** – оцінити електрофоретичну активність клітин букального епітелію та стан мікроциркуляторного русла тканин пародонта у хворих на генералізований пародонтит II-III ступеня.

**Матеріали та методи.** На базі кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії БДМУ було проведено стоматологічне обстеження та функціональне дослідження мікроциркуляторного русла тканин пародонта у пацієнтів з генералізованим пародонтитом II-III ступеня (39 хворих з ГП II ступеня – 21 хворий з ГП III ступеня) та 30 осіб з інтактним пародонтом (порівняльна група). Електрофоретичну активність клітин букального епітелію досліджували за методикою О.В. Деньги (1997). Функціональну стійкість капілярів ясен з'ясували за методикою В. І. Кулаженко (1960). На основі визначення показників стійкості капілярів ясен і часу розсмоктування гематоми, розраховували індекс периферійного кровообігу.

**Результати дослідження та їх обговорення.** В результаті проведеного дослідження встановлено, що значення електрофоретичної активності клітин букального епітелію у хворих з ГП II-III ступеня було у середньому на 28,05 % вище ніж у осіб порівняльної групи,  $p < 0,01$ , що вказує на порушення репаративних процесів у порожнині рота. Цифрові значення функціональної проби стійкості капілярів у хворих на ГП II-III ступеня були нижче ніж у порівняльній групі, у середньому: на фронтальній ділянці – у 2,7 рази та бічній ділянці верхньої щелепи у – 2,4 рази,  $p < 0,01$ . При цьому, значення індексу периферійного кровообігу осіб з розвинутими формами ГП у фронтальних та бічних ділянках верхньої щелепи було у 2,5 рази нижче, ніж у осіб порівняльної групи,  $p < 0,05$ , що засвідчувало глибокі процеси порушення мікроциркуляції у тканинах пародонту у хворих на ГП II-III ступеня.

**Висновки.** Таким чином, результати вивчення електрофоретичної активності клітин букального епітелію та функціонального стану мікроциркуляторного русла тканин пародонта у хворих на ГП II-III ступеня свідчить про дисбаланс репаративних процесів у порожнині рота (виражені процеси реполяризації) та суттєві порушення стану і функції капілярного кровопостачання пародонта.

**Ключові слова:** генералізований пародонтит, електрофоретична активність, букальний епітелій, мікрогемодинаміка тканин пародонта.

**Futrak Ivan Mykhailovych,** Postgraduate Student of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Bukovinian State Medical University, ORCID ID: 0009-0000-4606-6943, Chernivtsi, Ukraine

**Bambuliak Andriy Vasyliovych,** Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Bukovinian State Medical University, ORCID ID: 0000-0002-6383-9327, Chernivtsi, Ukraine

## Study of the electrophoretic activity of buccal epithelial cells and the functional state of the microcirculatory system of periodontal tissues in patients with generalized periodontitis II-III degree

**Introduction.** The article presents data on the study of the electrophoretic activity of buccal epithelial cells and the functional state of the microcirculatory bed of periodontal tissues in patients with II-III degree generalized periodontitis. Changes in the buccal epithelium and microcirculatory bed may reflect systemic pathological changes in the body, so this study aims to reveal new aspects of the mechanisms of generalized periodontitis. Taking into account modern research methods and dental technologies, our work can make an important contribution to the understanding of the pathogenesis of generalized periodontitis and point out possible prospects for the development of effective

diagnostic and treatment methods. The importance of this study is also to facilitate the early detection and study of changes in biomarkers in patients with generalized periodontitis, which may further facilitate clinical monitoring and improve treatment strategies.

**Objective.** To evaluate the electrophoretic activity of buccal epithelial cells and the state of the microcirculatory bed of periodontal tissues in patients with generalized periodontitis of II-III degree.

**Materials and methods.** Dental examination and functional study of the microcirculatory system of the periodontal tissues in the patients with generalized periodontitis grade II-III (39 patients with GP grade II – 21 patients with GP grade III) and 30 people with intact periodontium (control group) were performed at the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery of BSMU. The electrophoretic activity of buccal epithelial cells was studied according to the method of O.V. Denga (1997). Functional stability of gingival capillaries was determined by the method of V.I. Kulazhenko (1960). Based on the determination of the indicators of gingival capillary resistance and hematoma resorption time, the peripheral circulation index was calculated.

**Results and discussions.** As a result of the study, it was found that the value of electrophoretic activity of buccal epithelial cells in patients with grade II-III GP was on average 28,05% higher than in the control group,  $p < 0,01$ , indicating a violation of reparative processes in the oral cavity. The digital values of the functional test of capillary stability in patients with grade II-III GP were on average lower than in the control group: in the frontal area – by 2,7 times and in the lateral area of the upper jaw – by 2,4 times,  $p < 0,01$ . At the same time, the value of the index of peripheral circulation in patients with advanced forms of HP in the frontal and lateral areas of the upper jaw was 2,5 times lower than in the comparison group,  $p < 0,05$ , which indicates deep processes of microcirculatory disorders in periodontal tissues in patients with grade II-III GP.

**Conclusion.** Thus, the results of studying the electrophoretic activity of buccal epithelial cells and the functional state of the microcirculatory bed of periodontal tissues in patients with grade II-III AN indicate an imbalance of reparative processes in the oral cavity (pronounced repolarisation processes) and significant disorders of the state and function of the periodontal capillary blood supply.

**Key words:** generalized periodontitis, electrophoretic activity, buccal epithelium, microhemodynamics of periodontal tissues.

**Вступ.** Генералізований пародонтит є одним з найпоширеніших стоматологічних захворювань, який впливає на якість життя пацієнтів та вимагає комплексного лікування [2]. Етіопатогенез захворювань порожнини рота пов'язують з багатосторонньою взаємодією вродженого та набутого імунітету, генетичною схильністю, соціально-поведінковими та виробничими факторами ризику [4].

Одним із сучасних методів дослідження впливу хвороботворних факторів на організм людини є мікроядерний тест, котрий оцінює цитогенетичні зміни в клітинах епітелію [6]. При дії на клітину подразника в ній відбуваються складні зміни в мікроструктурі, обміні речовин, концентрації іонів і виникає специфічна реакція, зумовлена електричним потенціалом, який називають потенціалом дії чи збудження. На біоелектричні потенціали впливає багато лікарських препаратів, що обумовлює актуальність даного дослідження у хворих на генералізований пародонтит на всіх етапах курації генералізованого пародонтиту. При використанні цього тесту низкою вчених було встановлено залежність між рівнем впливу хімічного чинника, ступенем тяжкості пародонтиту і частотою цитогенетичних ушкоджень у клітинах букального епітелію [5, 9]. Так, у дослідженні Zamora-Perez і співавт. встановлено, що кількість епітеліоцитів із мікроядрами та ядерними аномаліями в осіб зі здоровим пародонтом була значно меншою, ніж у пацієнтів з агресивною формою пародонтиту [12].

Система мікроциркуляції є основною ланкою, що забезпечує метаболічний гомеостаз в органах і тканинах. Розвиток будь-якого захворювання пов'язаний з участю двох нерозривно пов'язаних патологічних процесів: порушенням водного балансу організму та структурною дезорганізацією клітинних мембран. Порушення в мікроциркуляторному руслі доволі однотипні й незалежно від причини включають у себе зменшення швидкості кровотоку, агрегацію формених елементів крові, підвищення проникності капілярів із виходом плазми в інтерстиціальний простір і набряками [8]. При цьому виникає невідповідність можливостей кисневого транспорту потребам клітин із розвитком клітинного енергодефіциту, що неминує призводить до зміни складу та організації мембранних структур

клітини, а це в сукупності з бактеріальними токсинами та оксидантним стресом стає причиною дисфункції органів. Звідси логічно розглядати порушення мікроциркуляції та патологію мембранних структур клітини, як єдиний взаємопов'язаний процес [7].

Незважаючи на ряд проведених досліджень у цій області, вивчення електрофоретичної активності клітин букального епітелію та функціонального стану мікроциркуляторного русла тканин пародонта у хворих на генералізований пародонтит залишається актуальною проблемою. Зміни в букальному епітелії та мікроциркуляторному руслі можуть відображати системні патологічні зміни в організмі, тому це дослідження спрямоване на розкриття нових аспектів механізмів розвитку генералізованого пародонтиту.

Враховуючи сучасні методи дослідження та стоматологічні технології, наша робота може принести важливий внесок у розуміння патогенезу генералізованого пародонтиту та вказати на можливі перспективи для розробки ефективних методів діагностики та лікування. Важливість даного дослідження полягає також у тому, щоб сприяти ранньому виявленню та вивченню змін в біомаркерах у хворих на генералізований пародонтит, що може в подальшому полегшити клінічний моніторинг та вдосконалити стратегії лікування. Наша робота спрямована на розширення знань у галузі стоматології та внесення нових аспектів у розуміння молекулярних та клінічних особливостей генералізованого пародонтиту, що, в свою чергу, може покращити якість життя пацієнтів та підвищити ефективність їх лікування.

**Мета.** Оцінити електрофоретичну активність клітин букального епітелію та стан мікроциркуляторного русла тканин пародонта у хворих на генералізований пародонтит II-III ступеня.

**Матеріали та методи дослідження.** На базі кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії БДМУ було проведено стоматологічне обстеження та функціональне дослідження мікроциркуляторного русла тканин пародонта у пацієнтів з генералізованим пародонтитом II – III ступеня (39 хворих з ГП II ступеня – 21 хворий з ГП III ступеня) та 30 осіб з інтактним пародонтом (порівняльна група). Для оцінки стану тканин пародонта використовували класифікацію М. Ф. Дани-

левського (1994) з доповненнями І. С. Мащенко (2002) [10]. Електрофоретичну активність клітин букального епітелію (ЕФАКБЕ) досліджували за методикою Чухрай Н. Л. (2013), суть якої полягає в оцінці функціонального стану організму по біоелектричними властивостями ядер клітин, для визначення яких застосовується метод внутрішнього клітинного електрофорезу [11]. Функціональну стійкість капілярів ясен з'ясовували за методикою В. І. Кулаженко (1960), яка ґрунтується на визначенні часу утворення гематоми на слизовій оболонці ясен під впливом негативного тиску [1]. На основі визначення показників стійкості капілярів ясен і часу розсмоктування гематоми, розраховували індекс периферійного кровообігу (ІПК).

Статистичне опрацювання результатів досліджень здійснювали за допомогою пакетів прикладних програм для статистичного аналізу даних медико-біологічних досліджень «Microsoft Exel» та «Statistica». При виконанні статистичної обробки отриманих результатів було застосовано: аналіз варіаційних рядів – розрахунок середнього арифметичного та його середньої похибки ( $M+m$ ); проведення оцінки вірогідності різниці отриманих результатів у порівняльних групах за допомогою метода Стьюдента. За вірогідні відміни приймали значення  $p < 0,05$  [3].

**Результати дослідження.** У результаті проведених досліджень встановлено (рис. 1), що у осіб без соматичних і стоматологічних захворювань порівняльної групи ( $n=30$ ), середнє значення ЕФАКБЕ становило  $156,0 \pm 3,52$  мВ. У той же час, у хворих з розвинутими формами дистрофічно – запальних захворювань тканин пародонту значення ЕФАКБЕ було значно більше і перевищувало дані у осіб порівняльної групи: при ГП II ступеня – на 16,85 % та при ГП III ступеня – на 39,26 %,  $p < 0,01$ . При цьому, значення ЕФАКБЕ при ГП III ступеня перевищувало аналогічні дані у осіб з ГП II ступеня на 19,16 %,  $p_1 < 0,01$ .

Отже, проведене вивчення ЕФАКБЕ порожнини рота дозволяє зробити висновок, що у хворих на ГП II-III ступеня присутні виражені процеси реполяриза-

ції, що опосередковано дозволяє судити про зниження процесів репарації у порожнині рота.

Для оцінки функціонального стану мікроциркуляторного русла були проаналізовані дані функціональної проби стійкості капілярів за Кулаженко і індексу периферійного кровообігу у 30 осіб порівняльної групи, 39 хворих з ГП II ступеня та 21 особи з ГП III ступеня (табл. 1). У результаті проведених досліджень встановлено, що у осіб порівняльної групи час утворення гематом у фронтальній ділянці слизової верхньої щелепи був найбільшим і становив  $49,15 \pm 2,21$  сек.

Водночас, у хворих на ГП, зі збільшенням ступеня дистрофічно – запального процесу в пародонті, час утворення гематом на фронтальній ділянці слизової верхньої щелепи був нижче стосовно аналогічного значення у порівняльній групі: при ГП II ступеня у 2,3 рази та при ГП III ступеня у 3,2 рази,  $p < 0,01$ ,  $p_1 < 0,05$ .

У пацієнтів групи порівняння, час утворення гематом на слизовій верхньої щелепи у бічній ділянці становив  $86,00 \pm 3,25$  сек., що було вірогідно вище з аналогічними даними у хворих на ГП: при ГП II ступеня – у 2,1 рази та при ГП III ступеня – у 2,6 рази,  $p < 0,01$ ,  $p_1 < 0,05$ .

Аналіз значень індексу периферійного кровообігу (ІПК) показав (табл. 2), що у пацієнтів групи порівняння, його значення у фронтальній ділянці верхньої щелепи дорівнювало  $0,85 \pm 0,27$ , що за критеріями ІПК свідчило про фізіологічну норму стану периферійного кровообігу у даної когорти хворих. У хворих з розвинутими формами ГП значення параметру, який аналізували було нижче: при ГП II ступеня – на 69,42 % та при ГП III ступеня – на 90,59 %,  $p < 0,05$ , стосовно відповідного значення у осіб порівняльної групи. При цьому у хворих з ГП III ступеня значення ІПК у фронтальній ділянці верхньої щелепи було на 69,25 % нижче, ніж у осіб з ГП II ступеня,  $p_1 < 0,01$ . Слід додати, що у пацієнтів з ГП II ступеня значення ІПК ( $0,26 \pm 0,07$ ) свідчило про задовільний стан периферійного кровообігу, а у хворих з ГП III ступеня – про стан декомпенсації, при значеннях ІПК  $0,08 \pm 0,03$ .

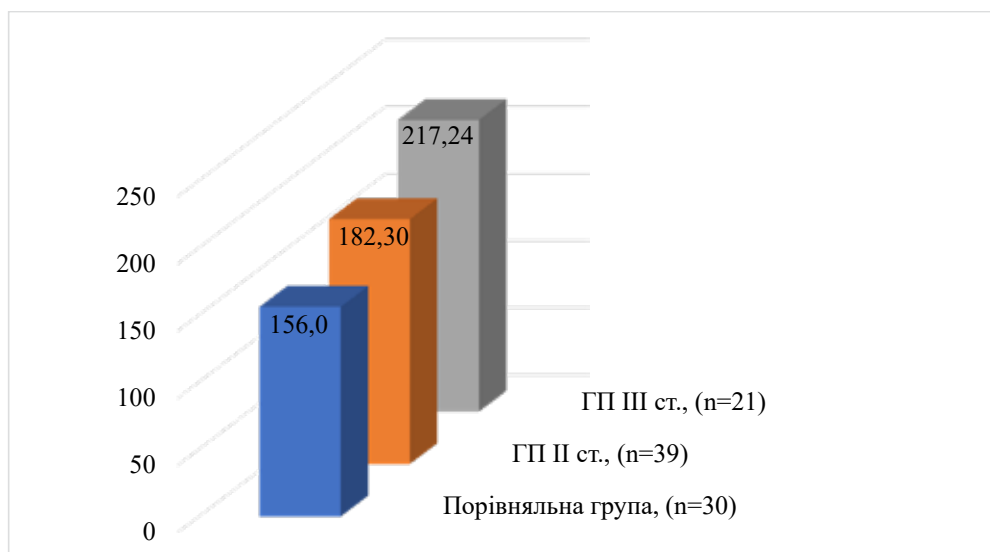


Рис. 1. Значення показників ЕФАКБЕ у хворих груп дослідження

## Значення функціональної проби стійкості капілярів у хворих груп дослідження

Ділянка верхньої щелепи	Порівняльна група, (n=30)	ГП II ступеня, (n=39)	ГП III ступеня, (n=21)
Фронтальна	49,15±2,21	21,42±2,26•	15,24±1,47•,**
Бічна	86,00±3,25	40,15±3,18•	32,80±3,14•*

Примітки:

• $p < 0,01$  – достовірна різниця значень стосовно даних у порівняльній групі;

\*\* $p < 0,05$  – достовірна різниця значень стосовно даних у хворих на ГП II ступеня

## Значення індексу периферійного кровообігу в хворих груп дослідження

Ділянка верхньої щелепи	Порівняльна група, (n=300)	ГП II ступеня, (n=39)	ГП III ступеня, (n=21)
Фронтальна	0,85±0,27	0,26±0,07••	0,08±0,03••,**
Бічна	0,60±0,19	0,17±0,06••	0,073±0,02••

Примітки:

•• $p < 0,05$  – достовірна різниця значень стосовно даних у порівняльній групі;

\*\* $p < 0,05$  – достовірна різниця значень стосовно даних у хворих на ГП II ступеня

У осіб порівняльної групи значення ІПК у бічній ділянці слизової верхньої щелепи становило  $0,60 \pm 0,19$ , що за критеріями індексу відповідало доброму компенсованому стану периферійного кровообігу. У хворих з розвинутими формами ГП значення параметру, який вивчали було нижче: ГП II ступеня – на 71,70 % та при ГП III ступеня – на 87,84 % стосовно даних у порівняльній групі,  $p < 0,05$ . При цьому, значення ІПК у бічній ділянці слизової верхньої щелепи у хворих на ГП не відрізнялось статистичною значущістю між собою,  $p_1 > 0,05$ . Слід додати, що за критеріями ІПК у хворих на ГП II ступеня

його значення засвідчували задовільний стан периферійного кровообігу ( $0,17 \pm 0,06$ ), а у пацієнтів з ГП III ступеня – декомпенсований стан периферійного кровообігу.

**Висновок.** Таким чином, результати вивчення електрофоретичної активності клітин букального епітелію та функціонального стану мікроциркуляторного русла тканин пародонта у хворих на ГП II-III ступеня свідчить про дисбаланс репаративних процесів у порожнині рота (виражені процеси реполяризації) та суттєві порушення стану і функції капілярного кровопостачання пародонта.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Батіг В.М., Митченко О.В., Кільмухаметова Ю.Х. та ін. Діагностичний процес у терапевтичній стоматології: навч. посіб. Чернівці: БДМУ, 2018. 83 с.
2. Вороненко Ю.В., Павленко О.В., Мазур І.П. Стоматологічна допомога в Україні: основні показники діяльності за 2008–2018 рр. : довідник. Кропивницький: Поліум, 2018. 212 с.
3. Грузева Т.С. Біостатистика. Вінниця : Нова книга, 2020. 384 с.
4. Зюзін В. О. Захворюваність населення України запальними захворюваннями пародонта, прогнозування та профілактика патологій в сучасних умовах. *Український журнал медицини, біології та спорту*. – 2021. Vol. 6. № 2(30). С. 125–132.
5. Костура В. Л. Електрофоретична активність клітин букального епітелію при хронічному катаральному гінгівіті в дітей із надмірною масою тіла / В. Л. Костура, Е. В. Безвужко, Н. Л. Чухрай. *Український стоматологічний альманах*. 2017. № 2. С. 53–56.
6. Лановенко О. Г. Мікроядерний тест букального епітелію ротової порожнини людини та особливості його використання. Херсон; 2020. 36 с.
7. Петрушанко Т. О. Оцінка дії хвороботворних факторів у пацієнтів із генералізованим пародонтитом. І. Ю. Попович, Т. М. Мошель. *Клінічна стоматологія*. 2020. № 2. С. 24–32.
8. Різник С.С. Структурно-функціональні порушення мікроциркуляції ясен при генералізованому пародонтиті. С.С. Різник, Ю.Б. Різник. *Actual Problems of Medicine and Pharmacy*, 2023. № 4(2). С. 1–10.
9. Савчин С. В. Електрофоретична активність клітин букального епітелію при стоматологічних захворюваннях на тлі інфекційного мононуклеозу. *Іновації в стоматології*. 2023. № 3. С. 42–45
10. Терапевтична стоматологія. М. Ф. Данилевський, А. В. Борисенко, М. Ю. Антоненко [та ін.]. – К. : ВСВ «Медицина», 2018. Т. 3. 624 с.
11. Чухрай Н. Л. Вікові особливості електрофоретичної активності клітин букального епітелію при карієсі зубів у дітей різного шкільного віку. *Вісник стоматології*. 2013. № 1. С. 139–143
12. Zamora-Perez A.L., Ortiz-Garcia Y.M., Lalalde-Ramos B.P., Guerrero-Velázquez C., Gómez-Meda B.C., Ramírez-Aguilar M.Á., et al. Increased micronuclei and nuclear abnormalities in buccal mucosa and oxidative damage in saliva from patients with chronic and aggressive periodontal diseases. *J. Periodontal Res.* 2015; 50(1): 28–36. <https://doi.org/10.1111/jre.12175>

---

## REFERENCES

1. Batih, V.M., Mytchenok, O.V., Kilmukhametova, Yu.H. et al (2018). Diahnostychnyi protses u terapevtychnii stomatolohii [Diagnostic process in therapeutic dentistry]. Chernivci: BSMU [in Ukrainian].
2. Voronenko, Yu.V., Pavlenko, O.V. & Mazur, I.P. (2018). Stomatolohichna dopomoha v Ukraini: osnovni pokaznyky diialnosti za 2008–2018 rr. [Dental care in Ukraine: key performance indicators for 2008-2018]. Kropyvnytskyi: Polium, 212 [in Ukrainian].
3. Hruzieva, T.S., (2020). Biostatystyka [Biostatistics]. Vinnytsia: Nova knyha. 384 p [in Ukrainian].
4. Zyuzin, V.O. (2021). Zahvoryuvanist' naseleennya Ukrainy zapalnymi zahvoryuvannyamy parodonta, prognovannya ta profilaktyk patologii vsuchasnyh umovah [Morbidity of the population of Ukraine in inflammatory periodontal diseases, prognosis and prevention of pathologies in modern conditions]. *Ukrainskii zhurnal medicyny, biologii ta sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*, Vol.6, 2 (30), 125–132 [in Ukrainian].
5. Kostura, V.L., Bezvyshko, E.V., Chuhrai, N.L. (2017). Elektroforetychna aktyvnist klityn bukalnoho epiteliu pry khronichnomu kataralnomu hinhiviti v ditei iz nadmirnoiu masoiu tila [Electrophoretic activity of buccal epithelial cells in chronic catarrhal gingivitis in obese children]. *Ukrainskyi stomatolohichnyi almanakh – Ukrainian dental almanac*, 2, 53-56 [in Ukrainian].
6. Lanovenko, O.H. (2020). Mikroiadernyi test bukal'noho epiteliu rotovoi porozhnyny liudyny ta osoblyvosti yoho vykorystannia [Micronucleus test of the buccal epithelium of the human oral cavity and features of its use]. Kherson; 36 p. [in Ukrainian].
7. Petrushanko, T.O., Popovych, I.YU. & Moshel, T.M. (2020) Otsinka diyi khvorobotvornykh faktoriv u patsiyentiv iz heneralizovanykh parodontytom [Assessment of the effect of disease-causing factors in patients with generalized periodontitis]. *Klinichna stomatolohiya – Clinical dentistry*, 2, 24–32 [in Ukrainian].
8. Riznyk, S., Riznyk, Yu. (2023). Strukturno-funktsionalni porushennia mikrotsyrukuliatsii yasen pry heneralizovanomu parodontyti [Structural and functional disorders of gingival microcirculation in generalised periodontitis]. *Actual Problems of Medicine and Pharmacy*, 4(2), 1–10. [in Ukrainian].
9. Savchyn, S.V. (2023). Elektroforetychna aktyvnist klityn bukalnoho epiteliu pry stomatolohichnykh zakhvoriuvanniakh na tli infektsiinoho mononukleozu [Electrophoretic activity of buccal epithelial cells in dental diseases with infectious mononucleosis]. *Inovatsii v stomatolohii – Innovations in dentistry*, 3, 42–45 [in Ukrainian].
10. Danylevskyy, M.F., Borysenko, A.V., Antonenko, M.Yu., Sidelnikova, L.F., Nesyn, O.F. & Dikova, I.H. (2018). Terapevtychna stomatolohiya [Therapeutic dentistry]. Kyiv: VSV «Medytsyna» [in Ukrainian].
11. Chukhrai, N. L. (2013). Vikovi osoblyvosti elektroforetychnoi aktyvnosti klityn bukalnoho epiteliu pry kariiesi zubiv u ditei riznoho shkilnoho viku [Age peculiarities of electrophoretic activity of buccal epithelial cells in dental caries in children of different school age]. *Visnyk stomatolohii – Bulletin of Dentistry*, 1, 139-143 [in Ukrainian].
12. Zamora-Perez, A.L., Ortiz-García, Y.M., Lalalde-Ramos, B.P., Guerrero-Velázquez, C., Gómez-Meda, B.C., Ramírez-Aguilar, M.Á., & Zúñiga-González, G.M. (2015). Increased micronuclei and nuclear abnormalities in buccal mucosa and oxidative damage in saliva from patients with chronic and aggressive periodontal diseases. *Journal of periodontal research*, 50(1), 28–36.