ТЕРАПЕВТИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.314/17-008.1
DOI https://doi.org/10.35220/2523-420X/2026.3.4

Г.Ф. Білоклицька,
доктор медичних наук,
професор кафедри терапевтичної та дитячої стоматології,
Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика,
вул. Дорогожицька 9, м. Київ, Україна, індекс 04112
beloklitska@ua.fm
https://orcid.org/0000-0002-3039-0500

Е.О. Петросян,
аспірант кафедри терапевтичної стоматології
Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика,
вул. Дорогожицька 9, м. Київ, Україна, індекс 04112
25edgar4ik@gmail.com
https://orcid.org/0009-0006-9569-3787

ВПЛИВ СТАДІЇ ПАРОДОНТИТУ НА ЧАСТОТУ ТА ХАРАКТЕР ПЕРИІМПЛАНТНИХ УРАЖЕНЬ

Актуальність. *Генералізований пародонтит є одним із важливих факторів ризику розвитку біологічних ускладнень дентальної імплантації. Визначення взаємозв'язку між тяжкістю пародонтиту та станом періімплантних тканин має важливе значення для прогнозування результатів імплантаційного лікування.* ***Мета дослідження.*** *Оцінити клінічний стан тканин пародонта, визначити частоту та структуру періімплантних уражень у носіїв дентальних імплантатів, хворих на генералізований пародонтит, залежно від ступеня тяжкості захворювання.* ***Матеріали та методи.*** *Обстежено 56 пацієнтів віком 40–75 років із генералізованим пародонтитом, яким у 2020–2024 роках було встановлено 125 дентальних імплантатів. Пацієнтів розподілили залежно від стадії пародонтиту та наявності періімплантних уражень. Клінічний стан тканин пародонта оцінювали за пародонтологічними індексами, діагностику періімплантних уражень проводили за клінічними та рентгенологічними критеріями відповідно до класифікації захворювань і станів тканин навколо імплантатів World Workshop (2017). Статистичний аналіз виконували із застосуванням U-критерію Манна–Уїтні.* ***Результати.*** *Встановлено залежність частоти періімплантних ускладнень від ступеня тяжкості генералізованого пародонтиту. У пацієнтів із генералізованим пародонтитом I стадії частота періімплантних ускладнень становила 11,5%, тоді як при II стадії – 47,4%. У структурі уражень при I стадії виявлено періімплантний мукозит у 2,3% випадків та дезінтеграцію імплантатів у 9,2%; при II стадії – відповідно 10,5%, періімплантит – 21,1% та дезінтеграцію імплантатів – 15,8%. Наявність періімплантних уражень асоціювалася з більш вираженими запальними та деструктивними змінами тканин пародонта: підвищенням показників PMA, інтенсивності кровоточивості, глибини пародонтальних кишень та втрати епітеліального прикріплення. Зі збільшенням ступеня тяжкості пародонтиту також відзначалося підвищення показників м'якого зубного нальоту та глибини періімплантної кишені.* ***Висновки.*** *У носіїв дентальних імплантатів із генералізованим пародонтитом встановлено чітку залежність частоти та вираженості періімплантних уражень від тяжкості пародонтального процесу. Підвищення ступеня тяжкості пародонтиту супроводжується зростанням частоти періімплантних ускладнень та більш вираженими запально-деструктивними змінами тканин пародонта, що обґрунтовує необхідність ретельного пародонтологічного контролю пацієнтів на етапах дентальної імплантації та подальшого спостереження.*

Ключові слова: *пародонтит, періімплантні ускладнення, стан пародонту, стан періімплантних тканин.*

G.F. Biloklytska,
Doctor of Medical Sciences,
Professor at the Department of Therapeutic and Pediatric Dentistry,
Shupyk National Healthcare University of Ukraine
9 Dorohozhytska street, Kyiv, Ukraine, postal code 04112
beloklitska@ua.fm
https://orcid.org/0000-0002-3039-0500

E.O. Petrosian,
Postgraduate Student at the Department of Therapeutic Dentistry
Shupyk National Healthcare University of Ukraine,
9 Dorohozhytska street, Kyiv, Ukraine, postal code 04112
25edgar4ik@gmail.com
https://orcid.org/0009-0006-9569-3787

INFLUENCE OF THE PERIODONTITIS STAGE ON THE FREQUENCY AND NATURE OF PERIIMPLANT LESIONS

Generalized periodontitis is an important risk factor for the development of biological complications associated with dental implant placement. Determining the relationship between the severity of periodontitis and the condition of peri-implant tissues is essential for predicting the outcomes of implant-supported treatment. ***The aim****. To assess the clinical condition of periodontal tissues and determine the frequency and structure of peri-implant lesions in patients with generalized periodontitis who have dental implants, depending on the severity of the disease.* ***Materials and Methods.*** *The study included 56 patients aged 40–75 years with generalized periodontitis who had 125 dental implants placed between 2020 and 2024.*

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

© Г.Ф. Білоклицька, Е.О. Петросян, 2026

The patients were stratified according to the severity of generalized periodontitis and the presence or absence of peri-implant lesions. The clinical condition of periodontal tissues was assessed using periodontal indices. Peri-implant lesions were diagnosed based on clinical and radiographic criteria in accordance with the classification of peri-implant diseases and conditions established at the 2017 World Workshop. Statistical analysis was performed using the Mann–Whitney U test. ***Results.*** *A relationship was established between the frequency of peri-implant complications and the severity of periodontitis. In patients with Stage I periodontitis, the frequency of peri-implant complications was 11.5%, whereas in patients with Stage II disease it was 47.4%. In the Stage I group, the distribution of lesions included peri-implant mucositis in 2.3% of cases and implant disintegration in 9.2%; in the Stage II group, the corresponding rates were 10.5% for peri-implant mucositis, 21.1% for peri-implantitis, and 15.8% for implant disintegration. The presence of peri-implant lesions was associated with more pronounced inflammatory and destructive changes in the periodontal tissues, reflected by increased PMA scores, bleeding intensity, periodontal pocket depth, and loss of epithelial attachment. With increasing severity of generalized periodontitis, higher levels of soft dental plaque accumulation and increased peri-implant pocket depth were also observed.* ***Conclusions.*** *In patients with generalized periodontitis who have dental implants, a clear association was established between the frequency and severity of peri-implant lesions and the severity of the periodontal disease. Increasing severity of periodontitis was accompanied by a higher frequency of peri-implant complications and more pronounced inflammatory and destructive changes in the periodontal tissues, supporting the need for thorough periodontal monitoring during dental implant treatment and subsequent follow-up.*
Key words: *periodontitis, peri-implant complications, periodontal condition, peri-implant tissue condition.*

Актуальність проблеми. Пародонтит залишається однією з найбільш значущих стоматологічних проблем, оскільки його прогресування супроводжується деструкцією тканин пародонту, втратою зубів та, як наслідок, зростанням потреби пацієнтів у відновленні зубних рядів із застосуванням дентальних імплантатів [1,2].

Водночас наявність пародонтиту розглядається як один із важливих факторів, що асоціюється з розвитком біологічних ускладнень дентальної імплантації. У пацієнтів із пародонтитом порівняно з особами без пародонтальної патології відзначають вищу частоту періімплантиту, прогресування втрати маргінальної кісткової тканини та підвищений ризик втрати дентальних імплантатів [3,4]. При цьому характер і вираженість періімплантних уражень можуть бути пов'язані з тяжкістю та активністю пародонтального процесу, що визначає необхідність комплексної оцінки стану пародонта у пацієнтів із дентальними імплантатами.

Сучасний перебіг пародонтиту в Україні відбувається на тлі суттєвих соціальних та медико-біологічних змін, пов'язаних спочатку з пандемією COVID-19, обмеженням доступності стоматологічної допомоги, а надалі – з тривалою воєнною агресією [5]. Зазначені обставини могли впливати на регулярність стоматологічного спостереження, доступність профілактичних і лікувальних заходів та своєчасність контролю стану пародонта і періімплантних тканин, що потенційно може сприяти прогресуванню запально-деструктивних процесів [6].

Відомо, що перебіг пародонтиту та ризик розвитку періімплантних уражень визначаються комплексом взаємопов'язаних місцевих і системних чинників, серед яких важливе значення мають рівень гігієни ротової порожнини, накопичення зубного нальоту, тютюнопаління, супутні соматичні та метаболічні порушення, вікові й гормональні зміни, а також прихильність пацієнтів до стоматологічного лікування та підтримувальної терапії [7, 8].

У зв'язку з цим комплексна оцінка стану пародонту, частоти періімплантних уражень у носіїв дентальних імплантатів залежно від стадії пародонтиту є актуальною для сучасної стоматології та має важливе значення для прогнозування, профілактики й своєчасної корекції можливих ускладнень імплантаційного лікування.

Мета дослідження. Оцінити клінічний стан тканин пародонта, визначити частоту та характер періімплантних уражень у носіїв дентальних імплантатів, хворих на пародонтит, залежно від стадії тяжкості захворювання.

Матеріали і методи. Для досягнення задачі було обстежено 56 пацієнтів з пародонтитом, віком від 40 до 75 років, яким за період 2020-2024 роки встановлено 125 дентальних імплантатів. Всіх пацієнтів було розділено на 2 групи в кожній 2 підгрупи: 1А (n=29) – склали пацієнти – носії дентальних імплантатів з пародонтитом І стадії без періімплантних уражень; 1Б (n=9) – носії дентальних імплантатів **з** пародонтитом І стадії з періімплантними ураженнями; 2А (n=9) – носії дентальних імплантатів з пародонтитом ІІ стадії без періімплантних уражень; 2Б (n=9) – носії дентальних імплантатів з пародонтитом ІІ стадії з періімплантними ураженнями.

Для зіставлення отриманих результатів із сучасними міжнародними рекомендаціями використовували термінологічні та діагностичні підходи класифікації пародонтальних та періімплантних захворювань і станів World Workshop (2017) [9].

Діагностику періімплантних уражень проводили відповідно до класифікації захворювань та станів тканин навколо імплантатів, запропонованої World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions (2017) [9] на підставі клінічних та рентгенологічних критеріїв. Під час обстеження визначали наявність кровоточивості при зондуванні, гіперемії та набряку слизової оболонки навколо імплантату, глибину періімплантатної кишені та ступінь втрати кісткової тканини за даними рентгенологічного дослідження. За результатами отриманих результатів встановлювали діагноз періімплантатного мукозиту, періімплантиту або дезінтеграції імплантату.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили із застосуванням методів варіаційної статистики. Кількісні показники за умов наближеного до нормального розподілу подано у вигляді середнього арифметичного значення та стандартної похибки середнього (M±m). Для оцінки статистичної значущості відмінностей між незалежними групами використовували непараметричний U-критерій Манна–Уїтні [10].

Результати дослідження. Аналіз структури та частоти періімплантних уражень у пацієнтів із пародонтитом продемонстрував чітку залежність їх частоти від стадії тяжкості пародонтиту (рис. 1).

Примітка**:** дезінтеграція дентальних імплантатів розцінювалася як наслідок періімплантиту та представлена окремо для відображення тяжкості його клінічного перебігу.

У пацієнтів із пародонтитом I стадії (n=29), яким було встановлено 87 дентальних імплантатів, періімплантний мукозит виявлено у 2 випадках (2,3%) та дезінтеграцію імплантатів внаслідок періімплантиту зареєстровано у 8 випадках (9,2%). Загалом періімплантні ускладнення в цій групі становили 10 випадків (11,5%) від кількості встановлених імплантатів.

У пацієнтів із пародонтитом II стадії (n=38) було встановлено 38 дентальних імплантатів. Періімплантний мукозит діагностовано у 4 випадках (10,5%), періімплантит – у 8 випадках (21,1%), а дезінтеграцію імплантатів унаслідок періімплантиту – у 6 випадках (15,8%). Загальна частота періімплантних ускладнень у цій групі становила 18 випадків (47,4%).

Таким чином, встановлено, що зі збільшенням тяжкості пародонтиту від I до II стадії відзначалося суттєве зростання частоти періімплантних ускладнень.

Аналіз результатів оцінки стану пародонта у носіїв дентальних імплантатів (табл. 1) продемонстрував чітку залежність частоти виникнення періімплантних уражень від стадії тяжкості пародонтиту. Зі збільшенням вираженості патологічного процесу в тканинах пародонта зростала ймовірність розвитку патологічних змін у періімплантних тканинах.

Встановлено статистично значущі відмінності між пацієнтами з пародонтитом I стадії без та з періімплантними ураженнями за показниками РМА, інтенсивності кровоточивості, глибини

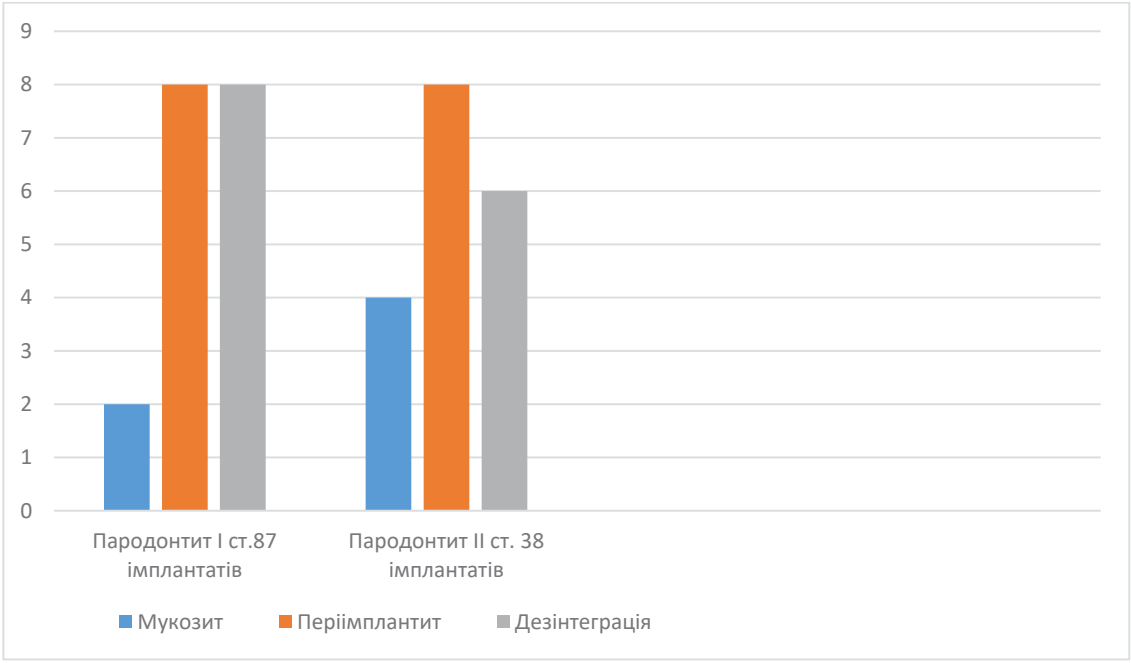


Рис. 1. Структура періімплантних уражень залежно від стадії пародонтиту (n=56)

Таблиця 1

Пародонтологічні показники у пацієнтів із пародонтитом різної стадії тяжкості залежно від наявності періімплантних уражень (M±m) (n=56)

Групи дослідження	РМА %	ІК (бали)	ГПК (мм)	ВЕП (мм)
1А ГП I ст. без періімплантних уражень	38,15±1,33	1,44±0,11	1,89±0,14	1,99±0,15
1Б ГП I ст. з періімплантними ураженнями	47,02±0,90 p<0,001	2,0±0,16 p<0,05	3,11±0,10 p<0,001	3,0±0,19 p<0,001
2А ГП II ст. без періімплантних уражень	49,24±1,60	0,69±0,09	3,45±0,08	3,11±0,05
2Б ГПІІ ст. з періімплантними ураженнями	56,47±1,18 p_1<0,01 p_2<0,001	2,41±0,15 p_1<0,001 p_2>0,05	5,16±0,19 p_1<0,001 p_2<0,001	4,90±0,19 p_1<0,001 p_2<0,001

Примітка: p – достовірність розраховано відносно 1А групи; p_1 – відносно 2А, p_2 –відносно 1Б групи.

пародонтальної кишені та втрати епітеліального прикріплення.

У пацієнтів із пародонтитом I стадії з періімплантними ураженнями (1Б) значення папілярно-маргінально-альвеолярного індексу було в 1,23 рази вищим p<0,001), інтенсивність кровоточивості в 1,4 рази (p<0,001), глибина пародонтальної кишені в 1,3 рази(p<0,05). Відповідно до змін глибини пародонтальних кишень змінювався і показник втрати епітеліального прикріплення, його значення в 1,5 разів вище ніж у групі без періімплантних уражень (p<0,01), що підтверджує більш виражену деструкцію тканин пародонта у пацієнтів із періімплантними ураженнями.

Порівняння пацієнтів із пародонтитом II стадії також продемонструвало суттєві відмінності у виникненні періімплантних уражень: показник РМА був на 7% вище ніж в групі без періімплантних уражень (p<0,01).

Особливо вираженими були відмінності за показником інтенсивності кровоточивості: індекс в 3,5 разів вище ніж в групі без періімплантних уражень (p<0,001). Отримані результати вказують на значне посилення запальної активності пародонтальних тканин у пацієнтів із періімплантними ураженнями при II стадії пародонтиту, що й сприяло їх розвитку. Найбільш суттєві відмінності встановлено за показниками глибини пародонтальної кишені та втрати епітеліального прикріплення. У пацієнтів з періімплантними ураженнями показники деструкції були в 1,5 та в 1,6 вище відповідно (p<0,001). Таким чином, при II стадії пародонтиту наявність періімплантних уражень асоціювалася не лише з посиленням запальних проявів, але й із суттєво більшою вираженістю деструктивних змін пародонтальних тканин.

Додаткове порівняння 2-ї та 4-ї груп, тобто пацієнтів із періімплантними ураженнями при різній стадії тяжкості пародонтиту, дозволило встановити подальше погіршення окремих клінічних показників. Значення РМА вище на 9,2%, глибина пародонтальної кишені збільшилася та втрата епітеліального прикріплення вище в 1,6 разів (p<0,001). Водночас різниця за інтенсивністю кровоточивості не досягала рівня статистичної значущості (p>0,05).

Отже, отримані результати свідчать, що періімплантні ураження у пацієнтів із генералізованим пародонтитом супроводжуються більш вираженими запальними та деструктивними змінами пародонтальних тканин.

При цьому показники глибини пародонтальних кишень та величина втрати епітеліального прикріплення, можуть розглядатися як один із клінічних маркерів прогресування ураження пародонтального комплексу.

При аналізі показників індексу м'якого зубного нальоту (IPI) та глибини періімплантної кишені (PPD) (рис. 2) у пацієнтів із періімплантними ураженнями спостерігалась тенденція до підвищення їх значень в залежності від стадії пародонтиту. У пацієнтів із пародонтитом I стадії за наявності періімплантних уражень IPI становив 2,08 бала, а PPD –2,40 мм; при пародонтиті II стадії відповідні показники зростали до 2,65 та 2,83 бала, що свідчить про зростання вираженості періімплантних змін із підвищенням ступеня тяжкості пародонтиту.

Отримані нами результати обґрунтовують необхідність комплексного пародонтологічного тривалого підтримувального контролю пацієнтів із пародонтитом перед і після дентальної імплантації.

Висновки. 1. Встановлено залежність частоти періімплантних уражень від ступеня тяжкості деструктивних змін у пародонту. При пародонтиті I стадії періімплантні ускладнення, у носіїв

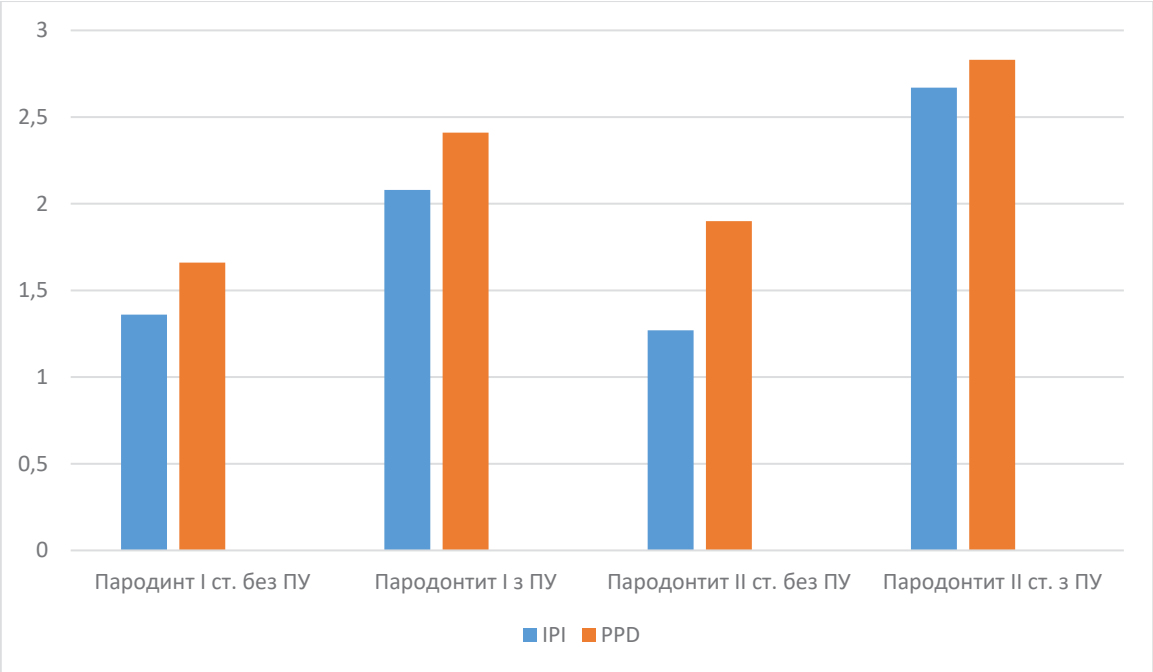


Рис. 2. Показники періімплантних індексів у пацієнтів-носіїв дентальних імплантатів із пародонтитом (n=56).

дентальних імплантатів, виявляли у 11,5% встановлених імплантатів, при пародонтиті II стадії їх частота зростала до 47,4%. 2. Структура періімплантних уражень змінюється залежно від стадії пародонтита. При пародонтиті I стадії дезінтеграція імплантатів унаслідок періімплантиту складає 9,2%, при пародонтиті II стадії 15,8%, а частота періімплантного мукозиту становить: 2,3% та 10,5%, відповідно. 3. Підвищення ступеня тяжкості деструктивних змін у пародонті носіїв дентальних імплантатів супроводжується збільшенням показників кількості м'якого зубного нальоту та глибини періімплантної кишені, що свідчить про посилення запально-деструктивних змін у пародонтально-періімплантному комплексі та обґрунтовує необхідність постійного пародонтологічного контролю за цією когортою пацієнтів як до, так і після дентальної імплантації.

Конфлікт інтересів. Для забезпечення незалежності редакційного процесу рукопис розглядався редактором, який не мав конфлікту інтересів з автором. Автор не брав участі у відборі рецензентів, процесі рецензування та прийнятті рішення щодо публікації статті. Рукопис пройшов стандартну процедуру подвійного сліпого рецензування

Література:

1. Serroni M., Borgnakke W.S., Romano L., Balice G., Paolantonio M., Saleh M.H.A., et al. History of periodontitis as a risk factor for implant failure and incidence of peri-implantitis: A systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis of prospective cohort studies. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2024. № 26(3). P. 482–508. DOI: 10.1111/cid.13330.

2. Koay C.G., Veettil S.K., Menon R.K. Risk factors for peri-implantitis: An umbrella review of meta-analyses of observational studies and assessment of biases. *J Dent*. 2024. № 146. P. 105065. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.105065.

3. Carvalho É.B.S., Romandini M., Sadilina S., Sant'Ana A.C.P., Sanz M. Microbiota associated with peri-implantitis: a systematic review with meta-analyses. *Clin Oral Implants Res*. 2023. № 34(11). P. 1176–1187. doi:10.1111/clr.14153.

4. Chmielewski M., Pilloni A. Current Molecular, Cellular and Genetic Aspects of Peri-Implantitis Disease: A Narrative Review. *Dent J (Basel)*. 2023. № 11(5). P. 134. doi:10.3390/dj11050134

5. Ferreira S.D., Martins C.C., Amaral S.A., et al. Periodontitis as a risk factor for peri-implantitis: Systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Dent.* 2018. № 79. P. 1-10. doi: 10.1016/j.jdent.2018.09.010.

6. Лисенко О.С., Вежновець Т.А. Стан хірургічної стоматологічної допомоги в Україні за умов пандемії COVID-19. *Україна. Здоров'я нації.* 2021. № 3(1). С. 87-96. DOI: 10.32782/2077-6594.3.1.2021.240801.

7. Galarraga-Vinueza M.E., Pagni S., Finkelman M., Schoenbaum T., Chambrone L. Prevalence, incidence, systemic, behavioral, and patient-related risk factors and indicators for peri-implant diseases: An AO/AAP systematic review and meta-analysis. *J Periodontol*. 2025. № 96(6). P. 587-633. doi: 10.1002/JPER.24-0154.

8. Dreyer H., Grischke J., Tiede C., Eberhard J., Schweitzer A., Toikkanen S.E., Glöckner S., Krause G.,

Stiesch M. Epidemiology and risk factors of peri-implantitis: A systematic review. *J Periodontal Res.* 2018. № 53(5). P. 657-681. doi: 10.1111/jre.12562.

9. Berglundh T., Armitage G., Araujo M.G., Avila-Ortiz G., Blanco J., Camargo P.M., et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of Workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol*. 2018. № 45(20). P. S286–S291. doi:10.1111/jcpe.12957.

10. Математичні методи обробки та моделювання результатів експериментальних досліджень: навч. посіб. / М.Ю. Антононов та ін. Київ : НУФВСУ. видавництво «Олімпійська література». 2021. 216 с.

References:

1. Serroni, M., Borgnakke, W.S., Romano, L., Balice, G., Paolantonio, M., Saleh, M.H.A., & et al. (2024). History of periodontitis as a risk factor for implant failure and incidence of peri-implantitis: A systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis of prospective cohort studies. *Clin Implant Dent Relat Res*, 26(3), 482–508. DOI: 10.1111/cid.13330.

2. Koay, C.G., Veettil, S.K., & Menon, R.K. (2024). Risk factors for peri-implantitis: An umbrella review of meta-analyses of observational studies and assessment of biases. *J Dent,* 146, 105065. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.105065.

3. Carvalho, É.B.S., Romandini, M., Sadilina, S., Sant'Ana,A.C.P., & Sanz, M. (2023). Microbiota associated with peri-implantitis: a systematic review with meta-analyses. *Clin Oral Implants Res,* 34(11), 1176–1187. doi:10.1111/clr.14153.

4. Chmielewski, M., & Pilloni, A. (2023). Current Molecular, Cellular and Genetic Aspects of Peri-Implantitis Disease: A Narrative Review. *Dent J (Basel)*, 11(5), 134. doi:10.3390/dj11050134

5. Ferreira, S.D., Martins, C.C., Amaral, S.A., & et al. (2018). Periodontitis as a risk factor for peri-implantitis: Systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Dent,* 79, 1-10. doi: 10.1016/j.jdent.2018.09.010.

6. Lysenko, O.S., & Vezhnovec', T.A. (2021). Stan hirurgichnoi' stomatologichnoi' dopomogy v Ukrai'ni za umov pandemii' COVID-19 [State of surgical dental care in the state of surgical dental care in Ukraine in the context of the COVID-19 pandemic in Ukraine in the context of the COVID-19 pandemic]. *Zdorovia natsii – Health of the nation,* 3(1), 87-96. DOI: 10.32782/2077-6594.3.1.2021.240801. [in Ukrainian].

7. Galarraga-Vinueza, M.E., Pagni, S., Finkelman, M., Schoenbaum, T., & Chambrone, L. (2025). Prevalence, incidence, systemic, behavioral, and patient-related risk factors and indicators for peri-implant diseases: An AO/AAP systematic review and meta-analysis. *J Periodontol*, 96(6), 587-633. doi: 10.1002/JPER.24-0154.

8. Dreyer, H., Grischke, J., Tiede, C., Eberhard, J., Schweitzer, A., Toikkanen, S.E., Glöckner, S., Krause, G., & Stiesch, M. (2018). Epidemiology and risk factors of peri-implantitis: A systematic review. *J Periodontal Res,* 53(5), 657-681. doi: 10.1111/jre.12562.

9. Berglundh, T., Armitage, G., Araujo, M.G., Avila-Ortiz, G., Blanco, J., Camargo, P.M., & et al. (2018). Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of Workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol*, 45(20), S286–S291. doi:10.1111/jcpe.12957.

10. Antononov, M.Yu., Korobeinykov, H.V., Khmelnytska, I.V., & Kharkovliuk-Balakina, N.V. (2021). Matematychni metody obrobky ta modeliuvannia rezultativ eksperymentalnykh doslidzhen : navchalnyi posibnyk. [*Mathematical methods of processing and modeling the results of Experimental Research : a textbook*.] Kyiv : NUFVSU. Vydavnytstvo «Olimpiiska literatura». [in Ukrainian].

Дата першого надходження рукопису до видання: 20.08.2026
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 17.09.2026
Дата публікації: 11.11.2026