

УДК 616.314-089.23-74:615.464

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-3-18>**Андрій КРИВАНИЧ**аспірант кафедри терапевтичної стоматології, ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
andrii.kryvanych@uzhnu.edu.ua

ORCID: 0000-0002-1430-4270

Мирослав ГОНЧАРУК-ХОМИНдоктор філософії, доцент, доцент кафедри терапевтичної стоматології,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет», myroslav.goncharuk-khomyn@uzhnu.edu.ua

ORCID: 0000-0002-7482-3881

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДХОДІВ ДО БІОЛОГІЧНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРЕПАРУВАННЯ ЗУБІВ ПІД НЕЗНІМНІ ОРТОПЕДИЧНІ КОНСТРУКЦІЇ: АНАЛІЗ ДАНИХ СИСТЕМАТИЧНИХ ОГЛЯДІВ

Ретроспективна оцінка даних систематичних оглядів, присвячених аналізу питань ефективності та доцільності застосування біологічно-орієнтованої техніки препарування зубів під незнімні ортопедичні конструкції, з однієї сторони потенційно дозволить підкреслити ті переваги даної техніки, які наразі можуть бути інтерпретовані у якості найбільш доказових, а з іншої – виокремити ті, які залишаються предметом для подальшого вивчення, формулюючи тенденції розвитку майбутніх досліджень, асоційованих з безупинними та презерваційно-орієнтованими методами препарування.

Мета. Проаналізувати дані доступних цільових систематичних оглядів щодо доцільності та ефективності реалізації біологічно-орієнтованих підходів до препарування зубів під незнімні ортопедичні конструкції, а також встановити відмінності щодо результатів застосування принципів уступного та безступного препарування за різними критеріями оцінки.

Методи. Дослідження було організовано у форматі ретроспективного огляду літератури з контент-аналізом даних, представлених у цільових систематичних оглядах. В структурі останніх оцінювали параметри кількісної або стандартизованої клінічної оцінки стану тканин пародонту (гінгівальний індекс, кровоточивість при зондуванні, глибина пародонтальних кишень, маргінальна стабільність ясен) в ділянці опор ортопедичних реставрацій, препарування котрих проводилося за біологічно-орієнтованим підходом, а також рівні виживання та успішності функціонування таких, показники поширеності реєстрації різних типів ускладнень.

Результати. В ході проведення таргетного пошуку систематичних оглядів, присвячених агрегації та обробці даних щодо ефективності та доцільності застосування техніки біологічно-орієнтованого препарування зубів, вертикального препарування, а також безступного препарування було верифіковано 6 цільових наукових робіт. Згідно даних доступних систематичних оглядів біологічно-орієнтована техніка препарування демонструє клінічні результати щодо підтримки стану тканин пародонту в проекції опор, рівнів успішності та виживання протетичних конструкцій, зафіксованих на них, співмірні із такими, характерними для традиційних підходів до препарування із формуванням горизонтального уступу різного дизайну.

Висновки. За даним проаналізованих систематичних оглядів перевагою біологічно-орієнтованого підходу до препарування є нижча ймовірність розвитку рецесій, що може бути інтерпретовано у якості клінічно значущого ефекту при реабілітації фронтальних ділянок та зон з високими естетичними вимогами. Попри те, що за даними систематичних оглядів рівні виживання та клінічної успішності функціонування протетичних конструкцій не залежали від факту наявності чи відсутності пришийкового уступу, однак механічні ускладнення частіше фіксувалися при горизонтальному типі уступу, аніж при вертикальному безступному препаруванні. Техніка біологічно-орієнтованого препарування може бути розцінена у якості можливої альтернативи конвекційним методам направленої редукції твердих тканин зубів, особливо в умовах необхідності мінімізації втрати таких, при вихідному редукованому стані тканин пародонта чи необхідності оптимізації естетичного профілю ясен в ускладнених умовах, проте для належного обґрунтування рутинного застосування такої доцільним є проведення подальших рандомізованих дослідження стандартизованого дизайну.

Ключові слова: зуб, штучні коронки, препарування зубів, пародонт, рецесії, уступ, ортопедичні конструкції, стоматологічне лікування.

Andriy Kryvanych, Myroslav Goncharuk-Khomyn. EFFECTIVENESS OF BIOLOGICALLY-ORIENTED TOOTH PREPARATION TECHNIQUES FOR FIXED PROSTHODONTIC RESTORATIONS: ANALYSIS OF SYSTEMATIC REVIEW DATA

Retrospective evaluation of systematic reviews' data devoted to the clinical effectiveness and feasibility of biologically oriented preparation techniques provides, on one hand, the opportunity to highlight those advantages of the method that can currently be considered as the most evidence-based, and, on the other hand, to identify aspects that remain insufficiently studied and require

further investigation. This contributes to defining directions for future research related to shoulderless and preservation-oriented preparation strategies.

Objective. To analyze data from available targeted systematic reviews regarding the feasibility and effectiveness of biologically oriented tooth preparation approaches for fixed prosthodontic restorations, and to determine differences in clinical outcomes between shoulderless and shoulder-based preparation techniques across various evaluation parameters.

Methods. Study was designed as a retrospective literature review with content analysis of data presented in targeted systematic reviews. Analyzed reviews included studies reporting quantitative or standardized clinical assessment of periodontal tissue conditions in the area of prepared abutment teeth (gingival index, bleeding on probing, probing pocket depth, marginal soft-tissue stability), as well as survival and functional success rates of restorations and the prevalence of biological and mechanical complications.

Results. Targeted literature search identified 6 systematic reviews addressing the effectiveness and clinical implications of biologically oriented, vertical, and shoulderless preparation techniques. According to the synthesized data, biologically oriented preparation demonstrated periodontal tissue stability at the abutment teeth areas, and survival and clinical success rates of fixed restorations comparable to those associated with traditional horizontal finish line designs.

Conclusions. Across the analyzed systematic reviews, notable advantage of biologically oriented preparation was presented as reduced likelihood of gingival recession development, which may be interpreted as particularly relevant clinical effect for anterior and esthetically critical regions. Although survival and success rates of fixed prosthodontic restorations were not significantly influenced by the presence or absence of a cervical finish line, mechanical complications were more frequently reported in horizontal finish line designs than in vertical shoulderless designs. Biologically oriented preparation may be considered as viable alternative to conventional tooth reduction approaches, particularly in cases where preservation of sound tooth structure and optimization of the gingival profile are clinically important. However, additional designed randomized controlled trials of specific standard are required before this technique can be recommended for routine clinical application.

Key words: tooth, dental crowns, tooth preparation, periodontium, gingival recession, finish line, fixed prosthodontic restorations, dental treatment.

Вступ. Техніка біологічно-орієнтованого препарування була запропонована в 2013 році, як підхід до адаптації контуру препарування по відношенню до стану оточуючих тканин та з врахуванням можливостей їх змін під час процесу матурації поверх випуклості зафіксованих ортопедичних конструкцій [1, 7, 9, 10, 12]. Специфіка даної техніки полягає у відсутності класичної горизонтальної межі препарування (уступу), на противагу цьому препарування проводиться безступно, з нівелюванням природньої цементно-емалевої границі та з послідовним виконанням процедури гінгівального кюретажу (деепітелізації) бором, що повинно стимулювати подальшу регенерацію м'яких тканин [3, 4, 5, 7, 9]. Контур тимчасових, а потім і постійних ортопедичних конструкцій у випадках реалізації підходів реабілітації за технікою біологічно-орієнтованого препарування, повинен максимально імітувати природній контур зуба, а негайна фіксація тимчасових коронок в свою чергу формує опору для осадження кров'яного згустка, який виник в результаті гінгівального кюретажу бором, опосередковано формуючи геометричний вектор регенерації м'яких тканин [9, 10, 11].

Проте незважаючи на численні репрезентації клінічних випадків чи серії таких з реалізацією технік безступного препарування, досі не проведено групування результатів систематичних оглядів, як джерел-агрегатів наукової інформації, відфільтрованої за певним фокусним запитом, сформованої згідно специфічної методології відбору та з урахуванням конкретних параметрів включення та виключення, які представляють докази високого рівня обґрунтованості щодо ефективності реалізації біологічних-орієнтованих підходів до

препарування та їх модифікацій [1, 3, 11, 12, 13]. Відтак, ретроспективна оцінка даних систематичних оглядів, присвячених аналізу питань ефективності та доцільності застосування біологічно-орієнтованої техніки препарування зубів під незнімні ортопедичні конструкції, з однієї сторони потенційно дозволить підкреслити ті переваги даної техніки, які наразі можуть бути інтерпретовані у якості найбільш доказових, а з іншої – виокремити ті, які залишаються предметом для подальшого вивчення, формуючи тенденції розвитку майбутніх досліджень, асоційованих з безступними та презервативно-орієнтованими методами препарування

Мета. Проаналізувати дані доступних цільових систематичних оглядів щодо доцільності та ефективності реалізації біологічно-орієнтованих підходів до препарування зубів під незнімні ортопедичні конструкції, а також встановити відмінності щодо результатів застосування принципів уступного та безступного препарування за різними критеріями оцінки.

Матеріали та методи. Дослідження було організовано у форматі ретроспективного огляду літератури з контент-аналізом даних, представлених у цільових систематичних оглядах. Пошукова стратегія була спроектована як поетапний структурований процес ідентифікації, відбору, аналітичної оцінки та опрацювання змісту наукових джерел, котрі відповідали критеріям систематичних оглядів літератури, та стосувалися клінічної ефективності та клінічної доцільності реалізації біологічно-орієнтованої техніки препарування (biologically-oriented preparation technique BORT), вертикального препарування та безступних підходів до формування краю препарування а опорних зубів.

Пошук літератури проводився у міжнародній базі даних PubMed/MEDLINE та через відкриту пошукову платформу Google Scholar з метою максимально повного охоплення рецензованих джерел. Використовувалися логічні оператори AND та OR для комбінації контрольованих тезаурусних термінів (MeSH) та вільних ключових слів:

- «biologically oriented preparation technique» OR «ВОРТ»;
- «vertical preparation» OR «vertical tooth preparation»;
- «shoulderless preparation» OR «no finish line»;
- «gingival margin stability2 OR «periodontal soft tissue response»;
- «crown margin design» AND «periodontal health».

Пошук обмежувався лише тими публікаціями, котрі були класифіковані як систематичні огляди літератури. В структурі останніх оцінювали параметри кількісної або стандартизованої клінічної оцінки стану тканин пародонту (гінгівальний індекс, кровоточивість при зондуванні, глибина пародонтальних кишень, маргінальна стабільність ясен) в ділянці опор ортопедичних реставрацій, препарування котрих проводилося за біологічно-орієнтованим підходом, а також рівні виживання та успішності функціонування ортопедичних конструкцій, показники поширеності реєстрації різних типів ускладнень.

Дані, отримані з відібраних систематичних оглядів, котрі репрезентували релевантні результати, піддавались подальшому групуванню та категоризації за попередньо визначеними аналітичними категоріями (досліджуваними параметрами). Узагальнення та структуризацію даних здійснювали із використанням програмного забезпечення Microsoft Excel 2019 (Microsoft, США), що забезпечило впорядковане представлення, порівняння та інтеграцію як чисельних показників, так і блоків текстової інформації.

Результати та їх обговорення. В ході проведення таргетного пошуку систематичних оглядів, присвячених аналізу даних щодо ефективності та доцільності застосування техніки біологічно-орієнтованого препарування зубів, вертикального препарування, а також безуступного препарування, було верифіковано 6 цільових наукових робіт, результати опрацювання змісту котрих представлені нижче.

У систематичному огляді Al-Haddad A. та колег було відмічено, що біологічно-орієнтоване препарування та класичне шамфер-препарування уступу характеризуються аналогічною тенденцією до змін накопичення нальоту з відсутністю статистичної різниці між такими; аналогічно відсутність змін між двома підходами до препарування була відмічена і щодо змін гінгівального індексу та кровоточивості

на зондування [1]. В той же час біологічно-орієнтований підхід до препарування характеризувався виражено меншою поширеністю розвитку рецесій, а при наявності апікального зміщення рівня ясен величина такого в проекції зубів відпрепарованих безуступною технікою була меншою, ніж у випадках препарування з формуванням уступу у формі шамферу [1]. Хоча дана різниця не була підтверджена статистично в ході мета-аналізу [1].

Систематичний огляд Abad-Coronel C. та колег засвідчив, що зростання рівнів глибини пародонтального зондування (понад 3 мм) відмічалось лише в 2,3% опорних зубів, ознак запальних змін ясен були відмічені в проекції 22,8% опорних одиниць, рецесії ясен – в проекції 1,7% зубів, а механічні та біологічні ускладнення – в проекції 4,4% зубів, препарування котрих проводилося за біологічно-орієнтованим підходом протягом 5 річного терміну спостереження за такими [5].

Враховуючи, що методологія аналізу PICO в систематичному огляді Manoj S. могла бути застосована лише до одного дослідження, аналіз включених до огляду інших досліджень провадився лише в дескриптивній формі. В даному систематичному огляді було зазначено, що біологічно-орієнтована техніка препарування продемонструвала мінімальний рівень небажаних змін контуру ясен, забезпечувала високу маргінальну стабільність м'яких тканин і сприяла підтримці здорового стану тканин пародонту. Показники кровоточивості під час зондування залишалися низькими протягом зазначених в дослідженнях варіативних періодах моніторингу, при цьому досліджувані клінічні характеристики виявилися співмірними з тими, котрі відмічалися при застосуванні традиційних методик препарування.

Систематичний огляд Bonfanti-Gris M. та колег від 2025 року також не виявив відмінностей щодо виживання (відношення ризиків = 1,0, 95% ДІ 0,96–1,04, $p = 0,95$) та рівнів успішності функціонування (відношення ризиків = 1,03, 95% ДІ 0,93–1,14, $p = 0,53$) відпрепарованих опор з наявним горизонтальним уступом та таких, які характеризувалися вертикальним безуступним типом препарування [13]. Попри те, що стан тканин пародонту за використовуваними параметрами оцінки (гінгівальний індекс, кровоточивість при зондуванні, глибина пародонтальних кишень) в значній мірі варіював між різними випадками, відмінності у таких при порівнянні результатів реабілітації зубів з сформованим горизонтальним уступом та без такого в умовах реалізації вертикального-орієнтованого препарування, не були статистично підтвердженими [13]. Окремі дослідження вказують, що відмінності глибини пародонтального зондування при порівнянні безуступних підходів

та з формування уступу найбільш відрізнялися з проксимальних сторін опорних зубів [13].

У систематичному огляді Espinoza M. та колег від 2025 року було відмічено, що серед проаналізованих досліджень реставрації з та без горизонтального пришийкового уступу характеризувалися аналогічними значеннями параметрів індексу гінгівіту, кровоточивості при зондуванні, глибини пародонтальних кишень, товщини ясен, маргінальної стабільності м'яких тканин, рівня прикріплення тканин [11]. Для клінічної практики це може вказувати на те, що сам факт наявності або відсутності горизонтальної лінії уступу не обов'язково призводить до відмінностей у стані оточуючих тканин пародонту опорних зубів за умови, що всі інші біологічні та технічні аспекти реабілітації реалізовані належним чином [11].

У систематичному огляді Drafta S. та колег від 2025 року в описовій формі було сформульовано перспективу застосування біологічно-орієнтованого методу препарування, водночас автори зазначили, що обмежена кількість доступних клінічних досліджень не дає можливості рекомендувати її для повсякденної клінічної практики, і на теперішній час вона залишається методикою вузького застосування [12]. У даному систематичному огляді не було представлено висновків на основі аргументованих чисельних даних, а лише опис ключових результатів попередньо проведених досліджень. Враховуючи також, що даний систематичний огляд був опублікований румунською мовою з англomовною версією лише анотації до такого, це провокувало складнощі з коректною інтерпретацією представлених у ньому результатів.

Основні висновки проаналізованих систематичних оглядів представлені у (табл. 1).

Потребує уваги той факт, що випадки реалізації біологічно-орієнтованих підходів до препарування в подальшому були реабілітовані в переважній більшості з використанням цирконієвих або ж літій-дисилікатних реставрацій, при цьому метало-керамічні конструкції після проведення безуступного препарування у проаналізованих дослідження майже не застосовувались. Така особливість є аргументованою, оскільки попередні систематичні огляди засвідчили кращу тенденцію до адаптації м'яких тканин до цільнокерамічних конструкцій, аніж до метало-керамічних [2]. Хоча в одній науковій роботі, а саме у дослідженні Gonzalez-Bonilla M. та колег повідомлялось про особливості успішного функціонування металокерамічних коронок, зафіксованих на зубах, обробка котрих проводилась за вертикальною технікою препарування [4].

Мережевий мета-аналіз продемонстрував, що вертикальний тип препарування опор є найбільш ефективним у мінімізації величини маргінального

зазору, хоча препарування з уступом по типу заокругленого плеча виявилось найбільш оптимальним для мінімізації рівнів абсолютної маргінальної невідповідності [8]. В свою чергу найбільший рівень внутрішньої адаптації був досягнутий при виконанні уступу по типу шамфера, хоча в цілому точність маргінальної посадки не відрізнялася при порівнянні вертикального підходу до препарування, такого з формування уступу у формі шамферу, заокругленого плеча чи плеча [8]. Водночас автори відмітили, що встановлені рівні точності посадки залежать від використовуваного методу дослідження, а досягнуті рівні точності варіюють в залежності від того, чи суцільнокерамічні коронки були виготовлені конвекційним шляхом чи з використанням CAD/CAM-технологій [8]. При конвекційному виготовленні суцільнокерамічних конструкцій вертикальний тип препарування забезпечував найбільш точну маргінальну адаптацію, тоді ж як у випадках виготовлення даних конструкцій із залученням CAD/CAM-технологій вищі рівні маргінальної адаптації були забезпечені при формуванні уступу у формі заокругленого плеча (така особливість, на думку авторів мережевого мета-аналізу, пов'язана з тим, що більшість фрезерних стоматологічних станків працюють заокругленими борами з діаметром близько 1 мм, що в свою чергу унеможливорює формування гострих, фактично зведених до мінімальної товщини країв суцільнокерамічних реставрацій) [8].

Аналіз сучасних систематичних оглядів свідчить, що застосування біологічно-орієнтованої техніки препарування забезпечує клінічні результати, еквівалентні традиційним методикам із формуванням горизонтального уступу різного конфігураційного типу, з точки зору збереження вихідної цілісності тканин пародонту у ділянці опорних зубів, а також по відношенню до показників довготривалої успішності та виживання конструкцій (рис. 1).

Водночас, суттєвою перевагою біологічно орієнтованого препарування є статистично нижча частота розвитку маргінальних рецесій, що набуває особливої клінічної ваги у фронтальних ділянках із підвищеними естетичними вимогами.

Попри те, що узагальнені дані літератури не демонструють істотного впливу наявності або відсутності пришийкового уступу на рівень функціональної ефективності та виживання протезних конструкцій, частота реєстрації механічних ускладнень було вищою у випадках реалізації горизонтального типу уступу порівняно з вертикальними безуступними підходами.

Висновки. Згідно даних доступних систематичних оглядів біологічно-орієнтована техніка препарування демонструє клінічні результати щодо підтримки стану тканин пародонту

Таблиця 1

Основні характеристики та висновки проаналізованих систематичних оглядів

№ п/п	Автор, рік	Кількість проаналізованих досліджень, включених до систематичного огляду	Проведений супровідний мета-аналіз	Основні висновки систематичного огляду
1	Al-Haddad A. та колеги, 2024 [1]	8 досліджень (лише проспективні клінічні дослідження та рандомізовані контрольовані дослідження)	Так (на основі 3 рандомізованих контрольованих досліджень)	Техніка біологічно-орієнтованого препарування забезпечує аналогічний ефект щодо стану тканин пародонту опорних зубів, як і звичайна техніка шамфер-препарування (препарування з уступом)
2	Bonfanti-Gris M. та колеги, 2025 [13]	19 досліджень	Так (2 дослідження для оцінки успішності, 3 дослідження для оцінки виживання, 2 дослідження для оцінки змін показників нальоту, 4 дослідження для оцінки гінгівального індексу)	Не було виявлено статистично значущих відмінностей між вертикальними та горизонтальними методиками препарування щодо показників виживаності, клінічного успіху та стану тканин пародонта в проекції опорних зубів. При цьому механічні ускладнення частіше реєструвалися при використанні горизонтального типу препарування в порівнянні із вертикальним
3	Abad-Coronel C. та колеги, 2024 [5]	6 досліджень (1 проспективне рандомізоване клінічне дослідження, 1 рандомізоване клінічне дослідження, 1 проспективне клінічне дослідження, 3 серії клінічних випадків)	Ні	Техніка біологічно-орієнтованого препарування не провокувала зростання рівнів глибини пародонтологічного зондування, характеризувалася розвитком лише помірного рівня поширеності запальних змін ясен в проекції опорних зубів, низьким рівнем частоти розвитку рецесій та низькими рівнями біологічних та механічних ускладнень в проекції опорних зубів протягом 5-річного терміну спостереження
4	Manoj S. та колеги, 2023	8 досліджень (1 рандомізоване контрольоване дослідження, 3 проспективні клінічні дослідження, 1 лонгітюдне дослідження, 2 клінічні звіти та 1 клінічний випадок)	Ні	Техніка біологічно-орієнтованого препарування була асоційована з достатньо низькими рівнями негативних змін профілю ясен, належною маргіальною стабільністю м'яких тканин та здоровим станом ясен, низькими показниками кровоточивості на зондування, і всі ці параметри були тотожними таким, відміченим при класичному підходах до препарування
5	Espinoza M. та колеги, 2025 [11]	7 (неуточнено дизайн включених досліджень у версії статті доступної для аналізу)	Так (на основі 2 досліджень)	Не було виявлено суттєвих відмінностей у пародонтальних параметрах оцінки між порівнюваними протетичними підходами з формуванням чи без формування пришийкового уступу
6	Drafta S. та колеги, 2022 [12]	7 (1 рандомізоване клінічне дослідження, 2 проспективні дослідження, 4 дослідження з репрезентацією клінічних випадків)	Ні	Незважаючи на те, що техніка біологічно-орієнтованого препарування демонструє виражений клінічний потенціал, кількість рандомізованих контрольованих досліджень та довготривалих проспективних спостережень, присвячених вивченню ефективності такої є недостатньою. Дефіцит доказової бази обмежує можливості щодо однозначної рекомендації впровадження даної методики у повсякденну стоматологічну практику, а така на фоні наявної кількості доказів, натомість, може бути інтерпретована як методика вибіркового, спеціалізованого застосування, для коректної реалізації котрої необхідні високі рівні реставраційної та пародонтологічної компетентності.



Рис. 1. Фрагмент внутрішньоротового скану з демонстрацією результатів реалізації техніки біологічно-орієнтованого препарування при підготовці верхнього премолара (випадок з клінічної практики Криванича А.В.)

в проекції опор, рівнів успішності та виживання протетичних конструкцій, зафіксованих на них, співмірні із такими, характерними для традиційних підходів до препарування із формуванням горизонтального уступу різного дизайну. За даним проаналізованих систематичних оглядів перевагою біологічно-орієнтованого підходу до препарування є нижча імовірність розвитку рецесій, що може бути інтерпретовано у якості клінічно значущого ефекту при реабілітації фронтальних ділянок та зон з високими естетичними вимогами. Попри те, що за даними систематичних оглядів рівні виживання та клінічної успішності не залежали від факту наявності чи відсутності пришийкового уступу, однак механічні ускладнення частіше фіксувалися при горизонтальному типі уступу, аніж при вертикальному безуступному препаруванні. Докази достатнього рівня якості, синтезовані за результатами систематичних оглядів, щодо доцільності та ефективності реалізації

техніки біологічно-орієнтованого препарування є обмеженими, а більшість доступних для аналізу досліджень представляє докази середнього та низького рівнів аргументованості, отримані при аналізі даних в структурі лише невеликих вибірок, використовуючи при цьому відмінні методології дослідження, що в свою чергу провокує виражену гетерогенність даних, та обмежує умови для їх стандартизованого мета-аналітичного опрацювання. Техніка біологічно-орієнтованого препарування може бути розцінена у якості можливої альтернативи конвекційним методам направленої редукації твердих тканин зубів, особливо в умовах необхідності мінімізації втрати таких, при вихідному редукованому стані тканин пародонта чи необхідності оптимізації естетичного профілю ясен в ускладнених умовах, проте для належного обґрунтування рутинного застосування такої доцільним є проведення подальших рандомізованих досліджень стандартизованого дизайну.

Література:

1. Biological oriented preparation technique (BOPT) for tooth preparation: A systematic review and meta-analysis / A. Al-Haddad, N.A. Arsheed, A. Ye, [et al.]. *The Saudi Dental Journal*. 2024. Vol. 36(1). P. 11–19.
2. Biomechanical Behaviour of Abutment Teeth Prepared using the Biologically Oriented Preparation Technique: A Systematic Review / S. S. Manoj, R. Ravi, M.S. Mithula, [et al.]. *Kerala Dental Journal*. 2023. Vol. 46(1). P. 2–6.
3. Clinical behavior of posterior fixed partial dentures with a biologically oriented preparation technique: A 5-year randomized controlled clinical trial / R. Agustín-Panadero, B. Serra-Pastor, I. Loi, [et al.]. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2021. Vol. 125(6). P. 870–876.
4. Clinical evaluation of posterior zirconia-based and porcelain-fused-to-metal crowns with a vertical preparation technique: an up to 5-year retrospective cohort study / M. Gonzalez-Bonilla, S. Berrendero, B. Moron-Conejo, [et al.]. *Journal of Dentistry*. 2024. Vol. 148. P. 104953.
5. Clinical outcomes of the biologically oriented preparation technique (BOPT) in fixed dental prostheses: A systematic review / C. Abad-Coronel, J.V. Manosalvas, C.P. Sarmiento, [et al.]. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2024. Vol. 132(3). P. 502–508.
6. Fixed prosthetic restorations and periodontal health: a narrative review / V. Srimaneepong, A. Heboyan, M. Zafar, Z. Khurshid, [et al.]. *Journal of functional biomaterials*. 2022. Vol. 13(1). P. 15.
7. Histological study of human periodontal tissue following biologically oriented preparation technique (BOPT) / R. Agustín-Panadero, J. Martín-de Llano, A. Fons-Font, [et al.]. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2020. Vol. 12(6). P. e597.

8. Impact of finish line designs on the adaptation of ceramic fixed dental prostheses: a systematic review and network meta-analysis / A. Pál, P. Papócsi, K. Kelemen, [et al.]. *BMC Oral Health*. 2025. Vol. 25(1). P. 1085.
9. Loi I., Di Felice A. Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. *The European Journal of Esthetic Dentistry: Official Journal of the European Academy of Esthetic Dentistry*. 2013. Vol. 8(1). P. 10–23.
10. Mohammad A., Abraham S., Nada A. The effect of biologically oriented and subgingival horizontal preparation techniques on periodontal health: A double-blind randomized controlled clinical trial. *The Saudi Dental Journal*. 2023. Vol. 35(6). P. 727–733.
11. Periodontal Tissue Responses to Restorations With and Without a Cervical Finish Line: A Systematic Review and Meta-analysis / K. Espinoza Merchán, M. Lima Grossi, M. Ferreira Kunrath, [et al.]. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2025. Vol. 45(3). P. 413–424.
12. The BOPT" Biologically Oriented Preparation Technique" concept in fixed prosthodontics. A systematic review / S. Drafta, A.M. König, C.M. Cristache, [et al.]. *dentalTarget*. 2022. Vol. 17(1). P. 45–48.
13. Vertical Versus Horizontal Finishing Lines for Dental Preparations: A Systematic Review With Meta-Analysis / M. Bonfanti-Gris, G. Pradies, B. Moron-Conejo, [et al.]. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2025. Vol. 37(3). P. 707–726.

Дата надходження статті: 15.10.2025

Дата прийняття статті: 10.11.2025

Опубліковано: 29.12.2025