

СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.314.15-002-74

DOI <https://doi.org/10.32782/2415-8127.2022.65.14>

Гончарук-Хомин Мирослав Юрійович,
доктор філософії, асистент кафедри громадського здоров'я та гуманітарних дисциплін,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
академічний редактор *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*
myroslav.goncharuk-khomyn@uzhnu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-7482-3881>
м. Ужгород, Україна

Горзов Людмила Федорівна,
кандидат медичних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри терапевтичної стоматології
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
liudmyla.horzov@uzhnu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0001-5299-3401>
м. Ужгород, Україна

Білищук Любов Миколаївна,
кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри дитячої стоматології
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
liubov.bilyschuk@uzhnu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0001-9406-9903>
м. Ужгород, Україна

Войтович Вікторія Іванівна,
старший викладач кафедри терапевтичної стоматології
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
viktoria.vojtovich@uzhnu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-3389-3090>
м. Ужгород, Україна

Мельник Леся Владиславівна,
асистент кафедри хірургічної стоматології, ЩЛХ та онкостоматології
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
dr.lesia.melnyk@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7482-3881>
м. Ужгород, Україна

Аналіз даних систематичних оглядів та мета-аналізів щодо успішності застосування непрямих композитних реставрацій у стоматологічній практиці

Вступ. Прогноз успішності терапевтичного лікування дефектів твердих тканин зубів залежить від впливу низки факторів, серед яких можна виокремити такі, що пов'язані із досвідом лікаря-стоматолога, специфікою клінічної ситуації, специфікою технології відновлення/реставрації та власне типом вибраної реставрації. **Мета дослідження** – проаналізувати показники успішності застосування непрямих композитних реставрацій за даними систематичних оглядів та досліджень мета-аналітичного характеру та порівняти їх з показниками успішності функціонування прямих композитних реставрацій та часткових керамічних реставрацій. **Матеріали та методи.** Дослідження було організоване у формі ретроспективного аналізу даних систематичних оглядів та наукових робіт мета-аналітичного характеру. Формування первинної когорти публікацій проводилося з кількості таких, що наявні у базі даних PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), в процесі пошуку з використанням відповідних Mesh-термінів. **Результати дослідження та їх обговорення.** У результаті проведеного опрацювання даних систематичних оглядів та мета-аналізів не вдалось верифікувати доказово підтверженої різниці щодо успішності функціонування прямих та непрямих композитних реставрацій, що може бути аргументовано гетерогенністю дизайнів проаналізованих досліджень, відмінностями клінічних умов, у разі яких використовувались різні типи конструкцій, та критеріїв, які застосовувались для оцінки функціонального стану таких. **Висновки.** Лише окремі докази низького та середнього рівнів якості, отримані в ході опрацювання даних систематичних оглядів та мета-аналізів, свідчать про вищий рівень успішності функціонування непрямих композитних реставрацій порівняно із прямими за аналогічної тривалості експлуатації конструкцій. Статистично підтверженої різниці успішності функціонування прямих та непрямих композитних реставрацій, що базується на доказах високого рівня якості, ідентифікувати не вдалось. У короткостроковій перспективі непрямі часткові керамічні

ні реставрації характеризуються вищим рівнем успішності функціонування порівняно із непрямими композитними конструкціями в аналізі таких відносно аналогічного дизайну.

Ключові слова: непрямі композитні реставрації, прямі композитні реставрації, часткові керамічні реставрації, композитні вкладки, успішність, систематичний огляд, мета-аналіз.

Goncharuk-Khomyn Myroslav Yuriyovuch, PhD, Teaching assistant, Department of Public Health and Humanitarian Disciplines, Uzhhorod National University, Academic Editor of Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, myroslav.goncharuk-khomyn@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-7482-3881>, Uzhhorod, Ukraine

Horzov Liudmyla Fedorivna, Candidate of Medical Science, Associate Professor, Head of Department of Therapeutic Dentistry, Uzhhorod National University, liudmyla.horzov@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0001-5299-3401>, Uzhhorod, Ukraine

Bilyschuk Liubov Mykolaivna, Candidate of Medical Science, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Uzhhorod National University, liubov.bilyschuk@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0001-9406-9903>, Uzhhorod, Ukraine

Voitovych Victoriia Ivanivna, Senior Lecturer, Department of Therapeutic Dentistry, Uzhhorod National University, viktoria.vojtovich@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-3389-3090>, Uzhhorod, Ukraine

Melnyk Lesia Vladyslavivna, Teaching assistant, Department of Surgical Dentistry, Maxillofacial Surgery and Oncostomatology, Uzhhorod National University, dr.lesia.melnyk@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7482-3881>, Uzhhorod, Ukraine

Analysis of systematic reviews and meta-analyzes data regarding success of using indirect composite restorations in dental practice

Introduction. The prognosis of the success regarding therapeutic treatment of hard dental tissue defects depends on a number of factors, including those related to the experience of the dentist, the specifics of the clinical situation, the specifics of the technology used for the defect filling/restoration and the type of restoration. **Objective** – to analyze the success rates of indirect composite restorations according to the systematic reviews and meta-analytical studies, and compare them with the success rates of direct composite restorations and partial ceramic restorations. **Methodology/Methods.** The research was organized in the form of retrospective analysis of data extracted from systematic reviews and meta-analytical studies. The primary cohort of publications was formed from the number of available reseraches within the PubMed database (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) after provided targeted search using the appropriate Mesh-terms. **Results and Discussion.** It was not possible to verify the evidence-based difference between the success rate of direct and indirect composite restorations after processing the data extracted from the systematic reviews and meta-analyzes, which can be argued by the heterogeneity of analyzed studies designs, differences within clinical conditions under which different types of restorations were used, and distinctions within the criteria, which were used to assess the functional status of the restorations. **Conclusions.** Only some evidences of low and medium quality obtained after processing the data extracted from systematic reviews and meta-analyzes, indicated a higher success rate of indirect composite restorations compare to such registered among direct ones during similar performance period. A statistically confirmed difference between the success rete of direct and indirect composite restorations based on the high quality evidences could not be identified. In the short term perspective indirect partial ceramic restorations characterized by a higher success rete compared to indirect composite restorations during the analysis of such with relatively similar design.

Key words: indirect composite restorations, direct composite restorations, partial ceramic restorations, composite inlays, success, systematic review, meta-analysis.

Вступ. Прогноз успішності терапевтичного лікування дефектів твердих тканин зубів залежить від впливу низки факторів, серед яких можна виокремити такі, що пов'язані із досвідом лікаря-стоматолога, специфікою клінічної ситуації, специфікою технології відновлення/реставрації та власне типом вибраної реставрації [1; 2; 3; 4; 5]. Серед останніх у стоматологічній практиці можливе використання прямих та непрямих типів реставрацій.

За доказовими даними низького рівня якості у відповідності до використовуваної системи оцінки за GRADE, наведеними у релевантному систематичному огляді та мета-аналізі від 2021 року, було резюмовано, що в короткостроковій перспективі 2,3–3 роки не вдалось встановити значущих відмінностей щодо рівня виживання зуба та змін якості реставрації порівняно з результатами відновлення ендодонтично-пролікованих зубів прямими композитними та непрямими реставраціями [1].

При цьому у консенсусному положенні IAAD від 2017 року, представленому у формі систематичного

огляду та мета-аналізу, уже було встановлено, що відмінності показників виживання непрямих реставрацій порівняно із прямими є статистично значущими у короткостроковій перспективі з 5-річним терміном моніторингу та у середньостроковій перспективі з 10-річним терміном моніторингу у відповідності до наявних доказів низького та середнього рівнів якості згідно з уже вищезгаданою шкалою GRADE [2].

Однак у обох вищенаведених систематичних оглядах основними видами непрямих реставрацій зубів були повноконтурні коронки, часткові керамічні реставрації, штифтові конструкції та ендокоронки. Водночас відзначається дефіцит даних різного рівня доказовості щодо стратифікації відмінностей показників клінічної успішності конкретно прямих та непрямих реставрацій, виконаних із композитних матеріалів, а також щодо різниці успішності функціонування непрямих композитних та керамічних часткових реставрацій протягом різних термінів спостереження [3; 4; 5; 6].

Мета – проаналізувати показники успішності застосування непрямих композитних реставрацій за даними

систематичних оглядів та досліджень мета-аналітичного характеру та порівняти їх з показниками успішності функціонування прямих композитних реставрацій та часткових керамічних реставрацій.

Методологія та методи дослідження. Дослідження було організоване у формі ретроспективного аналізу даних систематичних оглядів та наукових робіт мета-аналітичного характеру. Формування первинної когорти публікацій проводилося з кількості таких, що наявні у базі даних PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), в процесі пошуку з використанням відповідних Mesh-термінів. У сукупності первинно відібраних робіт проводився аналіз анотацій/резюме, після чого забезпечувалось формування цільової вибірки. Текст публікацій, включених до складу таргетної вибірки, підлягав деталізованому кількісному та якісному аналізу. Цільовими категоріями контент-аналізу виступали показники успішності функціонування прямих композитних реставрацій, непрямих композитних реставрацій, часткових керамічних реставрацій типу inlay, onlay, overlay, рівні відносного ризику розвитку ускладнень, види ускладнень, зареєстровані в процесі функціонування різних типів реставрацій, тривалість проведеного моніторингу, тривалість експлуатації.

Систематизація даних, їх структурування та категоризація з метою проведення подальшого комп'ютерного аналізу проводилась у табличному редакторі Microsoft Excel 2019 (Microsoft Office 2019, Microsoft).

Виклад основного матеріалу дослідження. Переваги застосування непрямих композитних реставрацій включають можливість досягнення високих естетичних результатів, наявність опції проведення необхідної корекції в ротовій порожнині, відносно дешева вартість конструкцій порівняно із частковими керамічними реставраціями, забезпечення надійного адгезивного зв'язку, мінімізацію ефекту надмірного стирання у разі взаємодії із зубами-антагоністами, можливість виготовлення непрямим або напівпрямим методами, легкість у поліруванні, забезпечення більш адекватного розподілу навантажень порівняно з прямими композитними реставраціями, можливість досягнення кращої оклюзійної адаптації та контролю щільності контактних пунктів [1; 2; 7; 8; 9].

У систематичному огляді E. Grivas та колег (2014) не вдалось верифікувати достатніх доказів того, що непрямі композитні реставрації типу inlay функціонують краще прямих композитних реставрацій [7]. У низці включених до огляду досліджень непрямі композитні реставрації хоч і демонстрували дещо вищі показники успішності клінічного функціонування, проте різниця таких порівняно із даними, що стосувалися прямих реставрацій, виявилася статистично незначущою [7]. Крім того, автори відзначили, що розподіл різних видів конструкцій у досліджуваних когортах проводився не у рандомізованому порядку, а за показами залежно від вихідного обсягу дефекту твердих тканин, що разом із впливом таких факторів, як різні періоди спостереження, різні протоколи виготовлення та відмінності дизайнів проаналізованих досліджень, потенційно могло впливати на отримані результати систематичного огляду. При цьому прогноз успішного клінічного

функціонування непрямих композитних реставрацій типу inlay був вищим за умов експлуатації конструкцій на премолярах, ніж на молярах [7].

Систематичний огляд A.M. da Veiga та колег (2016) також продемонстрував відсутність статистично значущої різниці між тривалістю успішного функціонування прямих та непрямих композитних реставрацій протягом 5-річного періоду моніторингу [8]. Найчастіше клінічна неуспішність прямих композитних реставрацій була пов'язана із переломом конструкції, змінами анатомічної форми, погіршенням маргінальної адаптації та переломом зуба; клінічно неуспішні результати функціонування непрямих композитних реставрацій найчастіше були асоційовані із маргінальною дисколорацією, погіршенням маргінальної адаптації, переломами реставрацій та їх дебондингом [8].

Аналогічно і систематичний огляд F. Angeletaki та колег (2016) також не дозволив ідентифікувати статистично значущих відмінностей щодо ризику розвитку клінічно неуспішних результатів у порівнянні функціонування прямих та непрямих композитних реставрацій по типу inlay через 5 (відносний ризик = 1,54; 95% ДІ: 0,42, 5,58; $p=0,52$, демонструючи дещо вищу успішність непрямих композитних реставрацій) та 11 років (відносний ризик = 0,95; 95% ДІ: 0,34, 2,63; $p=0,92$, демонструючи дещо вищу успішність прямих композитних реставрацій) спостереження [9]. Однак у 11-річній перспективі критерій маргінальної дисколорації характеризувався дещо вищими рівнями у когорті прямих композитних реставрацій типу inlay порівняно з непрямыми (відносний ризик = 0,41; 95% ДІ: 0,17, 0,96; $p=0,04$) [9]. Середні рівні виживання при цьому були дещо вищими у когорті прямих композитних реставрацій по типу inlay (89,9% проти 83,2% з урахуванням випадків корекції реставрацій, 91,2% проти 83,2% з урахуванням випадків повної втрати реставрацій) протягом 5 років моніторингу. Основними причинами неуспішності для прямих реставрацій були переважно переломи та когезивно-асоційовані порушення, а для непрямих – механічні зміщення і також когезивно-асоційовані порушення [9].

За даними систематичного огляду R. Abdul Azeem та колег (2018) відмінностей клінічного функціонування між прямими та непрямыми композитними реставраціями у період моніторингу від 1 до 6 років доказово встановити не вдалось [10]. При цьому непрямі композитні реставрації характеризувалися вищими показниками таких критеріїв оцінки: текстури поверхні, анатомічної форми, оклюзійної адаптації, збереженої цілісності зуба та нижчими рівнями постопераційної чутливості, кровоточивості під час зондування та маргінальної дисколорації [10]. Водночас у низці досліджень був відзначений вищий рівень інтеграції прямих композитних реставрацій до резидуальних тканин емалі та дентину [10]. Вища клінічна успішність непрямих композитних реставрацій була відзначена у випадках відновлення зубів із вираженим руйнуванням коронкової частини, хоча рівень неуспішності як прямих, так і непрямих композитних реставрацій був вищим у разі відновлення таких дефектів молярів порівняно із результатами відновлення премолярів. Автори систематичного огляду

через виражену гетерогенність проаналізованих досліджень не змогли провести відповідного мета-аналізу даних, а з 13 виключених досліджень 7 були асоційовані із високим ризиком наявності похибок, 5 – із середнім ризиком та 1 – із низьким ризиком [10].

У систематичному огляді та супровідному мета-аналізі J. Fan та колег від 2021 року кумулятивний рівень виживання та успішності для непрямих композитних реставрацій типу inlay, onlay та overlay становив відповідно 91% та 84% через 5 років спостереження [11]. Основними причинами, пов'язаними із неуспішністю непрямих композитних реставрацій, були вторинний карієс та ендодонтичні ускладнення, тоді як факторами, які сприяли зростанню ризику неуспішності, були необхідність відновлення одразу декількох поверхонь зубів та девітальний стан реставрованих одиниць зубного ряду [11].

Зважаючи на те, що до систематичного огляду F. Samraio та колег (2019) було включено лише одне дослідження, в якому наводився аналіз непрямих композитних реставрацій типу inlay, onlay та overlay, рівень успішного клінічного функціонування котрих сягав 96% через 5 років моніторингу, дослідникам не вдалось провести мета-аналіз щодо того, який з методів виготовлення таких конструкцій є найкращим з точки зору їх клінічного прогнозу. Хоча, за даними ж цього систематичного огляду, різні методи виготовлення часткових керамічних реставрацій типу inlay, onlay та overlay характеризувалися аналогічними показниками успішного прогнозу їх клінічного функціонування у 5-річній перспективі.

Згідно з даними систематичного огляду H.F. Chabouis та колег (2013), 3-річний рівень успішності для непрямих композитних реставрацій типу inlay сягав 94,22%, тоді як для керамічних реставрацій типу inlay – 97,1% [12]. При цьому співвідношення ризиків неуспішного функціонування у 3-річній перспективі становило 2 (0,38; 10,55), демонструючи перевагу застосування керамічних реставрацій, хоча різниця між ними і композитними була статистично непідтвердженою [12]. У 5-річній та 10-річній перспективі співвідношення ризиків неуспішного клінічного функціонування у контрольованому рандомізованому дослідженні, включеному до систематичного огляду, становило 0,75 та 0,71 відповідно, демонструючи вищу клінічну успішність непрямих композитних реставрацій порівняно із частковими керамічними [12]. Очевидно, що такий результат може бути пов'язаний із розвитком феномену втоми керамічного матеріалу, оскільки більшість проявів неуспішності часткових керамічних реставрацій характеризувалась реєстрацією перелому таких через 3 роки експлуатації.

Арифметично обрахований середній рівень успішності непрямих композитних реставрацій, за даними систематичного огляду F. Mangani та колег (2015), становив 91,1% у разі середнього терміну моніторингу у 2,6 року і був дещо меншим за аналогічний показник, обрахований для часткових керамічних реставрацій (94,9% за середнього терміну спостереження у 5,9 року) [13]. При цьому відзначалась також специфічна тенденція до зростання рівня успішності функціонування

непрямих композитних реставрацій за даними систематичного огляду від 2015 року порівняно з аналогічно проведеним дослідженням у 2004 році (91,1% проти 86% у порівнянні арифметичних середніх та 92,8% проти 92,7% у порівнянні зважених середніх), тоді як аналогічна тенденція також була відзначена і щодо непрямих керамічних реставрацій, однак з меншим рівнем вираженості зареєстрованих змін [13]. Також порожнини, що характеризувалися необхідністю відновлення однієї чи двох поверхонь, характеризувалися вищими рівнями маргінальної адаптації, інтеграції реставрації зі структурами зуба та нижчими значеннями маргінальної дисколорації порівняно із порожнинами, що потребували відновлення більше ніж двох поверхонь, незалежно від матеріалу, з якого була виготовлена непряма композитна реставрація [13].

У разі порівняння результатів функціонування непрямих композитних реставрацій типу onlay з такими, що виготовлені із гібридних або керамічних матеріалів, вони продемонстрували статистично нижчі показники успішності (90% проти 99% та 98%) за тривалості моніторингу у 24 Mangani 180 місяців у систематичному огляді N. Bustamante-Hernandez та колег (2020) [14]. Крім того, показники успішності непрямих композитних реставрацій типу onlay характеризувалися наявністю статистично підтвердженої залежності зворотного характеру від тривалості проведеного моніторингу [14].

На думку авторів релевантного систематичного огляду, актуальним на сьогодні є проведення таких контрольованих рандомізованих досліджень, які первинно будуть орієнтовані на порівняння результатів відновлення різними типами реставрацій за строгого контролю залишкового обсягу твердих тканин у проєкції коронки зуба та вихідних характеристик клінічної ситуації [1].

Таким чином, у результаті проведеного опрацювання даних систематичних оглядів та мета-аналізів не вдалось верифікувати доказово підтвердженої різниці щодо успішності функціонування прямих та непрямих композитних реставрацій, що може бути аргументоване гетерогенністю дизайнів проаналізованих досліджень, відмінностями клінічних умов, за яких використовувались різні типи конструкцій, та критеріїв, які застосовувались для оцінки функціонального стану таких. Лише частина наукових робіт, включених до складу систематичних оглядів та мета-аналізів, характеризувалась низьким рівнем ризику наявності похибок, що потенційно могли бути допущені на різних етапах виконання дослідження; при цьому окремі докази низького та середнього рівнів якості свідчать про вищий рівень успішності функціонування непрямих композитних реставрацій порівняно із прямими за аналогічної тривалості моніторингу. У короткостроковій перспективі непрямі часткові керамічні реставрації характеризуються вищим рівнем успішності функціонування порівняно із непрямими композитними конструкціями у разі аналізу таких відносно аналогічного дизайну. Проте відмінності щодо успішності функціонування непрямих композитних та непрямих керамічних вкладок типу inlay у 5–10-річній перспективі повинні бути

уточнені, зважаючи на специфіку їх експлуатації та взаємодії з оточуючими резидуальними тканинами емалі та дентину.

Висновки з дослідження. Лише окремі докази низького та середнього рівнів якості, отримані в ході опрацювання даних систематичних оглядів та мета-аналізів, свідчать про вищий рівень успішності функціонування непрямих композитних реставрацій порівняно із прямими за аналогічної тривалості експлуатації конструкцій.

Статистично підтвердженої різниці успішності функціонування прямих та непрямих композитних реставрацій, що базується на доказах високого рівня якості, ідентифікувати не вдалось. У короткостроковій перспективі непрямі часткові керамічні реставрації характеризуються вищим рівнем успішності функціонування порівняно із непрямыми композитними конструкціями у разі аналізу таких відносно аналогічного дизайну.

Інформація про конфлікт інтересів. Конфлікт інтересів відсутній.

Інформація про фінансування. Автори гарантують, що вони не отримували жодних винагород у будь-якій формі, здатних вплинути на результати роботи.

Особистий внесок кожного автора у виконання роботи:

Гончарук-Хомин М.Ю. – концептуалізація, методологія, формальний аналіз, збір матеріалу дослідження, курація даних, підготовка тексту статті, написання та редагування статті;

Горзов Л.Ф. – аналіз та перевірка вихідних даних, формальний аналіз;

Білишук Л.М. – формальний аналіз, методологія, редагування статті;

Войтович В.І. – методологія, збір матеріалу дослідження, редагування статті;

Колбаско Л.В. – формальний аналіз, перевірка вихідних даних.

ЛІТЕРАТУРА

- de Kuijper M.C., Cune M.S., Özcan M., Gresnigt M.M. Clinical performance of direct composite resin versus indirect restorations on endodontically treated posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2021 Dec 31; S0022-3913(21)00634-X. DOI: 10.1016/j.prosdent.2021.11.009.
- Shu X., Mai Q.Q., Blatz M., Price R., Wang X.D., Zhao K. Direct and Indirect Restorations for Endodontically Treated Teeth: A Systematic Review and Meta-analysis, IAAD 2017 Consensus Conference Paper. *J Adhes Dent.* 2018 May 1; 20(3): 183–194. DOI: 10.3290/j.jad.a40762.
- Demarco F.F., Collares K., Correa M.B., Cenci M.S., Moraes R.R., Opdam N.J. Should my composite restorations last forever? Why are they failing? *Braz Oral Res.* 2017 Aug 28; 31(suppl 1): e56. DOI: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0056.
- Demarco F.F., Corrêa M.B., Cenci M.S., Moraes R.R., Opdam N.J. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dent Mater.* 2012 Jan 1; 28(1): 87–101. DOI: 10.1016/j.dental.2011.09.003.
- Ástvaldsdóttir Á., Dagerhamn J., van Dijken J.W., Naimi-Akbar A., Sandborgh-Englund G., Tranæus S., et al. Longevity of posterior resin composite restorations in adults – A systematic review. *J Dent.* 2015 Aug 1; 43(8): 934–954. DOI: 10.1016/j.jdent.2015.05.001.
- D’Arcangelo C., Vanini L., Casinelli M., Frascaria M., De Angelis F., Vadini M., et al. Adhesive cementation of indirect composite inlays and onlays: A literature review. *Compend Contin Educ Dent.* 2015 Sep 1; 36(8): 570–577.
- Grivas E., Roudsari R.V., Satterthwaite J.D. Composite inlays: a systematic review. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2014 Sep 1; 22(3): 117–124.
- da Veiga A.M., Cunha A.C., Ferreira D.M., da Silva Fidalgo T.K., Chianca T.K., et al. Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2016 Nov 1; 54: 1–12. DOI: 10.1016/j.jdent.2016.08.003.
- Angeletaki F., Gkogkos A., Papazoglou E., Kloukos D. Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth. A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2016 Oct 1; 53: 12–21. DOI: 10.1016/j.jdent.2016.07.011.
- Azeem R.A., Sureshbabu N.M. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *J Conserv Dent.* 2018 Jan; 21(1): 2–9. DOI: 10.4103/JCD.JCD_213_16.
- Fan J., Xu Y., Si L., Li X., Fu B., Hannig M. Long-term clinical performance of composite resin or ceramic inlays, onlays, and overlays: a systematic review and meta-analysis. *Oper Dent.* 2021 Jan; 46(1): 25–44. DOI: 10.2341/19-107-LIT.
- Sampaio F.B., Özcan M., Gimenez T.C., Moreira M.S., Tedesco T.K., Morimoto S. Effects of manufacturing methods on the survival rate of ceramic and indirect composite restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Esthet Restor Dent.* 2019 Nov; 31(6): 561–571. DOI: 10.1111/jerd.12555.
- Mangani F., Marini S., Barabanti N., Preti A., Cerutti A. The success of indirect restorations in posterior teeth: a systematic review of the literature. *Minerva Stomatol.* 2015. Oct 1; 64(5): 231–240.
- Bustamante-Hernández N., Montiel-Company J.M., Bellot-Arcís C., Mañes-Ferrer J.F., Solá-Ruiz M.F., Agustín-Panadero R., et al. Clinical behavior of ceramic, hybrid and composite onlays. A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Oct; 17(20): 7582. DOI: 10.3390/ijerph17207582.