



УДК 616.314.15-002-74

DOI 10.11603/2311-9624.2019.3.10570

©В. І. Войтович

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

viktoriya.voitovych@gmail.com

## Аналіз успішності функціонування композитних реставрацій в умовах різних параметрів конфігурації порожнини

### ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції/Received:  
02.09.2019 р.

**Ключові слова:** успішність реставрацій; прогноз функціонування; конфігурація порожнини.

### АНОТАЦІЯ

**Резюме.** Прогноз функціонування прямих композитних реставрацій передбачає необхідність урахування впливу низки діючих факторів, асоційованих як власне зі специфікою дизайну порожнини та якістю використовуваних матеріалів, так і з особливостями механізму полімеризації та конверсії мономерів в умовах реалізації різних прямих технік відновлення дефектів твердих тканин зуба. **Мета дослідження** – проаналізувати успішність функціонування композитних реставрацій в умовах різних параметрів конфігурації порожнини та оцінити вплив похідних розмірних параметрів дефектів твердих тканин зубів на клінічний прогноз ефективності їх відновлення.

**Матеріали і методи.** У ході реалізації поставленої мети дослідження було проведено реставрацію відновлення 49 відпрепарованих каріозних порожнин серед стоматологічних пацієнтів, при цьому 27 порожнин відповідали I класу за Блеком (перша група, С-фактор – 5) та 22 порожнини – II класу за Блеком (друга група, С-фактор – 2). Реставрацію порожнин проводили із застосуванням універсального наногібридного матеріалу Filtek Z550 (3M). Клінічна успішність виконаних реставрацій через 12 місяців функціонування була відповідно до критеріїв USPHS. Об'єм реставрації визначали за допомогою екстраорального сканера UP200 (UP3D TechCo., КНР).

**Результати досліджень та їх обговорення.** У результаті проведеного аналізу отриманих чисельних результатів було встановлено, що в умовах порожнини II класу за Блеком за типом мезіально- (дистально) оклюзійної зі значеннями показника С-фактора-2, збільшення параметрів об'єму реставрації понад третини об'єму коронкової частини зуба провокувало зниження клінічного прогнозу їх функціонування. В умовах же дефекту I класу за Блеком збільшення об'єму реставрації за рахунок одночасного перевищення параметрів її глибини понад половини загальної товщини емалі та дентину до склепіння пульпової камери та довжини і ширини реставрації, понад 2/3 геометричних параметрів коронкової частини зуба, провокувало статистично виражене зниження якості реставрацій порівняно з даними, що були зареєстровані при нижчих вихідних параметрах порожнини.

**Висновки.** Параметри об'єму реставрацій виявились більш клінічно значимими для прогнозу їх функціональної експлуатації порівняно зі значеннями С-фактора при відновленні дефектів твердих тканин зубів I та II класів за Блеком універсальним наногібридним композитним матеріалом у період проведення однорічного моніторингу.

**Вступ.** Прогноз функціонування прямих композитних реставрацій передбачає необхідність врахування впливу низки діючих факторів, асоційованих як власне зі специфікою дизайну порожнини та якістю матеріалів, які використовують, так і з особливостями механізму полімеризації та конверсії мономерів в умовах реалізації різних прямих технік відновлення дефектів твердих тканин зуба [1–5]. Результати попередньо проведених досліджень вказують на те, що високі показники С-фактора потенційно можуть бути пов'язані з вищим ризиком виникнення мікропроміжку на інтерфейсі з'єднання композитної реставрації та власних тканин зуба, хоча для більш деталізованого вивчення даного аспекту необхідно забезпечити розробку адаптованої математичної моделі аналізу [6].

Полівекторність напруг, що виникають у процесі полімеризації композита, особливо з урахуванням різної щільності внесення матеріалу залежно від застосованої техніки, ускладнює процес їх вивчення та категоризації для подальшої оцінки ролі у прогнозі клінічної успішності функціонування реставрації [7–9].

Відтак доцільним є поступове вивчення асоціацій між окремими складовими параметрами композитної реставрації для уточнення рівня їх взаємозалежностей та побудови спочатку простих моделей аналізу, а в подальшому і їх складніших аналогів, що можна використовувати в практичній діяльності лікаря-стоматолога для розрахунку прогнозованих показників часу відносно успішної експлуатації. Такі моделі також дозволитимуть проводити прогностичну оцінку патернів регресії якості реставрації, асоційованих із зростанням ризику виникнення відповідних ускладнень у формі сколів, дисколорацій, порушення крайової адаптації, зміни анатомічної форми, розвитку вторинного карієсу.

**Метою дослідження** було проаналізувати успішність функціонування композитних реставрацій в умовах різних параметрів конфігурації порожнини та оцінити вплив похідних розмірних параметрів дефектів твердих тканин зубів на клінічний прогноз ефективності їх відновлення.

**Матеріали і методи.** В процесі реалізації поставленої мети дослідження було проведено реставрацію 49 відпрепарованих каріозних порожнин серед стоматологічних пацієнтів, при цьому 27 порожнин відповідали I класу за Блеком (перша група) та 22 порожнини – II

класу за Блеком (друга група). Реставрацію порожнин проводили із застосуванням універсального наногібридного матеріалу Filtek Z 550 (3M). Відповідно до визначення С-фактора, рівень такого обраховували як математичне співвідношення кількості адгезивно оброблених стінок реставрації до вільних стінок. Враховуючи, що кількість адгезивно оброблених стінок порожнини I класу за Блеком складає 5, а кількість вільних – 1, то рівень С-фактора у даних умовах складає 5. При порожнинах II класу за Блеком, які були сформовані у формі мезіо- чи дистально-оклюзійних, рівень С-фактора сягав 2, оскільки кількість адгезивно оброблених стінок складала 4, а кількість вільних – 2. Об'єм реставрації визначали наступним чином: після препарування каріозних порожнини проводили отримання відбитків, за якими надалі відливали гіпсові моделі; на наступному етапі виконували сканування гіпсових моделей за допомогою екстраорального сканера UP200 (UP3D TechCo., КНР), після чого у програмному забезпеченні проводили віртуальне моделювання реставрацій з автоматичним обрахунком необхідного обсягу матеріалу для відновлення структурної цілості уражених зубів. Рівень похибки обрахунків, що може бути спровокована фізичною усадкою відбиткової маси та недоліками відливання гіпсових моделей, було враховано відповідно до результатів попередньо проведених досліджень. Клінічна успішність виконаних реставрацій через 12 місяців функціонування відповідала критеріям USPHS [10–12]. Статистичний аналіз отриманих численних результатів проводили у програмному забезпеченні Microsoft Excel 2019 (Microsoft Office, 2019) з категоризацією даних у формі таблиць та побудовою ліній трендів для вивчення взаємозалежностей між досліджуваними показниками клінічної успішності реставрацій, величинами С-фактора та параметрами об'єму композитних відновлень [13, 14].

**Результати досліджень та їх обговорення.** У процесі аналізу успішності 12-місячного функціонування композитних реставрацій у першій групі дослідження відповідно до критеріїв USPHS було встановлено, що за критерієм крайової адаптації 14 реставрацій (51,85 %) відповідали оцінці А; 8 реставрацій (29,63 %) – оцінці В; 4 реставрації (14,81 %) – оцінці С, 1 реставрація (3,7 %) – оцінці D; за критерієм анатомічної форми 17 реставрацій (62,96 %) відповідали оцінці А; 8 реставрацій

(29,63 %) – оцінці В, 2 реставрацій (7,41 %) – оцінці С; за критерієм відсутності вторинного карієсу, 23 реставрації (85,19 %) відповідали оцінці А; 4 реставрації (14,81%) – оцінці В; за критерієм відповідності кольору, 14 реставрацій (51,85 %) відповідало оцінці А; 9 реставрацій (33,33 %) – оцінці В; 2 реставрації (7,41%) – оцінці С; 2 реставрації (7,41%) – оцінці О; за критерієм зміни кольору країв порожнини, 15 реставрацій (55,56 %) відповідало оцінці А; 8 реставрацій (29,63 %) – оцінці В; 4 реставрації (14,81 %) – оцінці С; за критерієм шорсткості поверхні, 15 реставрацій (55,56 %) відповідало оцінці А; 6 реставрацій (22,22 %) – оцінці В; 4 реставрації (14,81%) – оцінці С; 2 реставрації (7,41) – оцінці D. У другій групі дослідження встановили наступний розподіл результатів оцінки успішності функціонування композитних реставрацій: за критерієм крайової

адаптації, 12 реставрацій (54,45 %) відповідали оцінці А; 9 реставрацій (40,91 %) – оцінці В; 1 реставрації (4,55 %) – оцінці С; за критерієм анатомічної форми, 14 реставрацій (63,64 %) відповідали оцінці А; 6 реставрацій (27,27 %) – оцінці В; 2 реставрації (9,09 %) – оцінці С; за критерієм відсутності вторинного карієсу, 18 реставрацій (81,82 %) відповідали оцінці А; 4 реставрації (18,18 %) – оцінці В; за критерієм відповідності кольору, 11 реставрацій (50,0 %) відповідало оцінці А; 5 реставрацій (22,73 %) – оцінці В; 6 реставрацій (27,27 %) – оцінці С; за критерієм зміни кольору країв порожнини, 12 реставрацій (54,55 %) відповідало оцінці А; 8 реставрацій (36,36 %) – оцінці В; за критерієм шорсткості поверхні, 13 реставрацій (59,09 %) відповідало оцінці А; 5 реставрацій (22,73 %) – оцінці В; 3 реставрації (13,64 %) – оцінці С; 1 реставрація (4,55 %) – оцінці D (рис.).

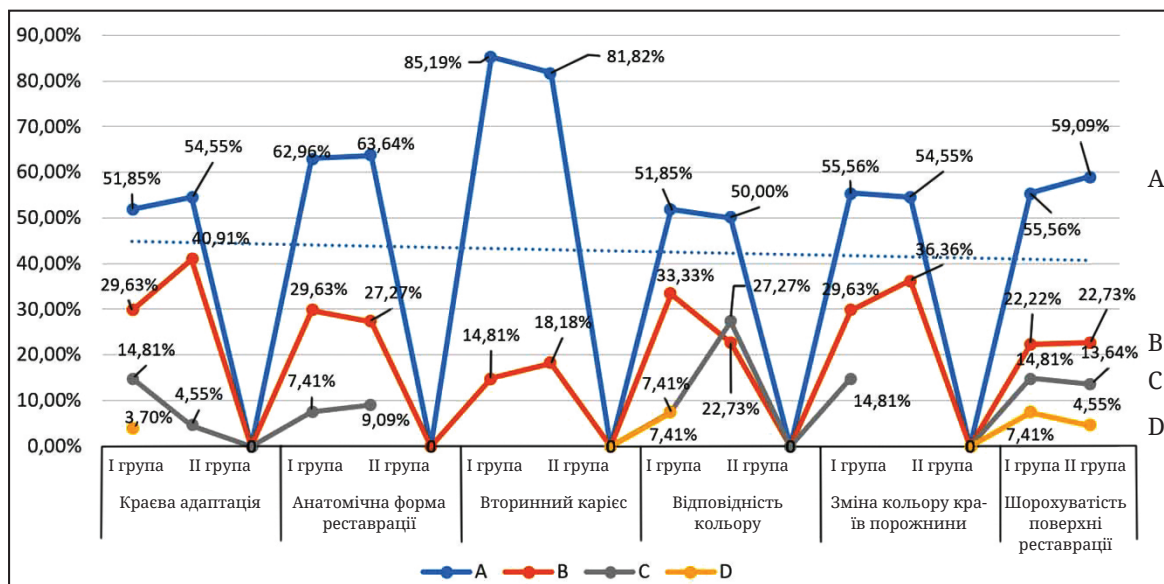


Рис. Розподіл показників успішності функціонування реставрацій у групах спостереження.

Таким чином, різниця між отриманими численними результатами успішності функціонування реставрацій відповідно до критеріїв USPHS в умовах рівня С-фактора-5 та рівня С-фактора-2 не була статистично значимою ( $p \geq 0,05$ ). Проте деталізований аналіз кожної окремої реставрації незалежно від рівня С-фактора дозволив встановити наявність достовірної кореляційної залежності між збільшенням об'єму реставрації та зниженням показників їх успішності в ході однорічного періоду експлуатації, що відповідало значенню коефіцієнта Пірсона ( $r = -0,78, p < 0,05$ ), при реєстрації критично значимих розмірів реставрації. Так, було встановлено, що в умо-

вах порожнини II класу за Блеком за типом мезіально-(дистально) оклюзійної із значеннями показника С-фактора-2, збільшення параметрів об'єму реставрації понад третини об'єму коронкової частини зуба провокувало статистично значиме зниження клінічного прогнозу їх функціонування ( $p < 0,05$ ). В умовах же дефекту I класу за Блеком збільшення об'єму реставрації за рахунок одночасного перевищення параметрів її глибини понад половини загальної товщини емалі та дентину до склепіння пульпової камери, та довжини і ширини реставрації понад 2/3 геометричних параметрів коронкової частини зуба, провокувало статистично виражене зниження

якості реставрацій, порівняно з даними, що були зареєстровані при нижчих вихідних параметрах порожнини ( $p < 0,05$ ).

Аналогічні результати ефективності відновлення дефектів твердих тканин зубів композиційними матеріалами за окремими досліджуваними параметрами (анатомічна форма, крайова адаптація) були відмічені й у попередньо проведеному дослідженні (Е. В. Безвужко та О. О. Шпотюк, 2016) [15]. Відмінність результатів може бути зумовлена варіативністю досліджуваних вибірок пацієнтів, різним обсягом досліджуваних сукупностей самих реставрацій, відмінностями у характеристиках застосовуваних матеріалів та різницею у техніці виконання реставрації. Подібну до встановленої у даному дослідженні тенденції зменшення якості виконаних реставрацій було відмічено й у дослідженні І. А. Ожогана та колег (2014), які встановили, що через рік функціонування недостатнє крайове прилягання було зареєстровано у (57,4±6,7) % виконаних реставрацій, вторинний карієс – в (22,2±6,7) % випадку, невідповідність кольору – в (61,1±6,6) % випадку [16]. Таке співвідношення результатів отриманих в ході проведеного дослідження І. А. Ожогана (2014) [16] та описаного нами може бути обґрунтовано стереотипним направленням проведених аналізів на оцінку якості реставрацій саме жувальної групи зубів та відносно аналогічною кількістю досліджуваних об'єктів.

У дослідженні М. Ф. Witzel et al. (2005) не вдалось підтвердити статистично значиму роль показників С-фактора чи об'єму композита в якості критеріїв прогнозування розвитку конкретних рівнів напруги при усадці матеріалу в ході полімеризації, хоча регресійний аналіз і підтвердив наявність лінійної кореляції між показниками стресу та рівнями С-фактора [17]. Проте у пізнішому дослідженні R. F. Mondelli et al. (2016) було встановлено, що показники об'єму реставрацій незалежно від рівнів С-фактора порожнини, напругу впливають на параметри напруг, що розвиваються при усадці матеріалу [18]. У досліджен-

ні R. Braga et al. (2006) авторам вдалось встановити наявність корелятивного зв'язку між рівнем мікропідтікання у ділянці композитних реставрацій та об'ємом останніх ( $r=0,724$ ,  $p < 0,0001$ ), однак ідентичних залежностей між рівнем мікропідтікання та показниками С-фактора зареєструвати не вдалось ( $r=0,048$ ,  $p=0,6120$ ) [19]. Крім того дослідникам вдалось підтвердити значення параметрів діаметра та глибини реставрації понад 2 мм як факторів ймовірного прогнозу виникнення мікропідтікання в ході їх функціонування.

Хоча результати, отримані дослідниками, не можна напряму пов'язати із рівнями прогностичної клінічної успішності композитних реставрацій, проте встановлена тенденція є аналогічною: показники об'єму композитних реставрацій незалежно від показників С-фактора більшою мірою впливають на окремі складові компоненти прогнозу їх експлуатації у ділянці жувальної групи зубів.

**Висновки.** У результаті проведеного аналізу даних успішності функціонування композитних реставрацій в умовах різних параметрів конфігурації порожнини вдалось встановити, що фактичні показники таких в умовах С-фактора на рівні 2 та 5 статистично не відрізняються при проведенні контрольної оцінки через рік після відновлення дефектів твердих тканин зубів. Однак при цьому було відмічено існування критичних розмірів порожнини, які безпосередньо впливають на показники об'єму реставрації; виражене зростання обсягу реставрації, у свою чергу, може компрометувати її клінічну успішність шляхом підвищення ризиків розвитку вторинного карієсу, формування умов для мікропідтікання, виникнення маргінальних дисколорацій та сколів. Таким чином, параметри обсягу реставрації виявились більш клінічно значимими для прогнозу їх функціональної експлуатації порівняно із значеннями С-фактора при відновленні дефектів твердих тканин зубів І та ІІ класів за Блеком універсальним наногібридним композитним матеріалом на термін проведення однорічного моніторингу.

©В. И. Войтович

ГВУЗ «Ужгородский национальный университет»

## **Анализ успешности функционирования композитных реставраций в условиях различных параметров конфигурации полости**

**Резюме.** Прогноз функционирования прямых композитных реставраций предполагает необходимость учета влияния ряда действующих факторов, ассоциированных как собственно со спецификой дизайна полости и качеством используемых материалов, так и с особенностями механизма полимеризации и конверсии мономеров в условиях реализации различных прямых техник восстановления дефектов твердых тканей зуба.

**Цель исследования** – проанализировать успешность функционирования композитных реставраций в условиях различных параметров конфигурации полости и оценить влияние производных размерных параметров дефектов твердых тканей зубов на клинический прогноз эффективности их восстановления.

**Материалы и методы.** В ходе реализации поставленной цели исследования было проведено реставрацию 49 отпрепарированных кариозных полостей среди стоматологических пациентов, при этом 27 полостей отвечали I классу по Блэку (первая группа, С-фактор – 5) и 22 полости – II классу по Блэку (вторая группа, С-фактор – 2). Реставрацию полостей проводили с применением универсального наногибридного материала Filtek Z550 (3М). Клиническая успешность выполненных реставраций через 12 месяцев функционирования проводилась в соответствии с критериями USPHS. Объем реставрации определялся с помощью экстраорального сканера UP200 (UP3D Tech Co., КНР).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенного анализа полученных численных результатов было установлено, что в условиях полости II класса по Блэку по типу мезиально-(дистально) окклюзионной со значениями показателя С-фактора-2, увеличение параметров объема реставрации более трети объема коронковой части зуба провоцировало снижение клинического прогноза их функционирования. В условиях же дефекта I класса по Блэку увеличение объема реставрации за счет одновременного превышения параметров ее глубины на более, чем половину общей толщины эмали и дентина до крыши пульповой камеры и длины и ширины реставрации более, чем на 2/3 величины геометрических параметров коронковой части зуба без нарушения маргинальных краев эмали, провоцировало статистически выраженное снижение качества реставраций, по сравнению с данными, которые были зарегистрированы при более низких исходных параметрах полости.

**Выводы.** Параметры объема реставраций оказались более клинически значимыми для прогноза их функциональной эксплуатации по сравнению со значениями С-фактора при восстановлении дефектов твердых тканей зубов I и II классов по Блэку универсальным наногибридным композитным материалом в период проведения однолетнего мониторинга.

**Ключевые слова:** успешность реставрации; прогноз функционирования; конфигурация полости.

©V. I. Voytovich

Uzhhorod National University

## **Analysis of composite restorations functioning success under different cavity configuration parameters**

**Summary.** The prognosis of direct composite restorations functioning implies the necessity to take into account the influence of a number of acting factors, which are associated both with the specificity of the cavity design and the quality of the materials used, and with the peculiarities of polymerization mechanism and conversion of monomers under the conditions of different direct restorative techniques used for tooth defect filling.

**The aim of the study** – to analyze the success of composite restorations functioning under the conditions of different parameters of the cavity configuration and to evaluate the influence of derivative size parameters of hard dental tissues defects on the clinical prognosis of their filling effectiveness.

**Materials and Methods.** During the realization of the study objective, 49 prepared carious cavities were filled among dental patients, with 27 cavities corresponding to class I of Black classification (group I, C-factor

– 5), and 22 cavities corresponding to class II of Black classification (group II, C-factor – 2). The cavities were filled using the universal nanohybrid material Filtek Z550 (3M). The clinical success of the restorations after 12 months of functioning was performed in accordance to USPHS criteria. The volume of the restoration was determined using UP200 (UP3D Tech Co., PRC) extraoral scanner.

**Results and Discussion.** Analysis of the obtained numerical results helped to found out that in the conditions of the Black's class II cavity, which corresponds to mesial-(distal) occlusal type with values of the C-factor equals 2, an increase in the volume parameters of the restoration over a one third of the tooth crown volume provokes a decrease of clinical prognosis of the restoration functioning. In the conditions of the Class I defect according to Black, an increase in the restoration volume due to the simultaneous exceeding of the parameters of its depth more than the half of the total enamel and dentine thickness to the roof of the pulp chamber, and the increase of the length and width of the filling more than 2/3 of the geometric parameters of the tooth crown without breaking the marginal edges of the tooth enamel, also provokes a statistically significant decrease in the quality of restorations compared to the data recorded during lower initial cavity geometrical parameters.

**Conclusions.** The volumetric parameters of the restoration were found to be more clinically relevant for the prediction of their functional performance compare to the C-factor values during the filling of Black's class I and II defects with the use of universal nano-hybrid composite material during the 1-year of monitoring period.

**Key words:** success of restoration; prognosis of functioning; cavity configuration.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Borgia E. Quality and survival of direct light-activated composite resin restorations in posterior teeth: A 5-to 20-year retrospective longitudinal study / E. Borgia, R. Baron, J. L. Borgia // *Journal of Prosthodontics*. – 2019. – No. 28 (1). – P. e195–e203.
- Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth. A systematic review and meta-analysis / F. Angeletaki, A. Gkogkos, E. Papazoglou [et al.] // *Journal of Dentistry*. – 2016. – No. 53. – P. 12–21.
- Longevity of posterior resin composite restorations in adults—A systematic review / A. Ástvaldsdóttir, J. Dagerhamn, J.W. van Dijken [et al.] // *Journal of Dentistry*. – 2015. – No. 43 (8). – P. 934–954.
- Optimized approach of dental composites identification with the use of original spectrophotometric algorithm / S. Kostenko, P. Dzupa, R. Levandovskiy [et al.] // *Journal of International Dental and Medical Research*. – 2018. – No. 11 (2). – P. 403–408.
- Marginal integrity of bulk versus incremental fill class II composite restorations / F. Al-Harbi, D. Kaisarly, D. Bader [et al.] // *Operative Dentistry*. – 2016. – No. 41 (2). – P. 146–156.
- Вплив фактора конфігурації порожнини зуба на прогноз функціонування композитної реставрації / В. Войтович, М. Гончарук-Хомин, О. Костенко [та ін.] // *Клінічна стоматологія*. – 2019. – № 4. – С. 5–11.
- Al Sunbul H. Polymerization shrinkage kinetics and shrinkage-stress in dental resin-composites / H. Al Sunbul, N. Silikas, D. C. Watts // *Dental Materials*. – 2016. – No. 32 (8). – P. 998–1006.
- Ferracane J. L. Polymerization stress—is it clinically meaningful? / J. L. Ferracane, T. J. Hilton // *Dental Materials*. – 2016. – No. 32 (1). – P. 1–10.
- Monomer conversion, microhardness, internal marginal adaptation, and shrinkage stress of bulk-fill resin composites / B. M. Fronza, F. A. Rueggeberg, R. R. Braga [et al.] // *Dental Materials*. – 2015. – No. 31 (12). – P. 1542–1551.
- The use of FDI criteria in clinical trials on direct dental restorations: A scoping review / T. Marquillier, S. Doméjean, J. Le Clerc [et al.] // *Journal of Dentistry*. – 2018. – No. 68. – P. 1–9.
- Bayne S. C. Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials / S. C. Bayne, G. Schmalz // *Clinical Oral Investigations*. – 2005. – No. 9 (4). – P. 209–214.
- FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations—update and clinical examples / R. Hickel, A. Peschke, M. Tyas [et al.] // *Clinical Oral Investigations*. – 2010. – No. 14 (4). – P. 349–366.
- Moles D. Further statistics in dentistry: Introduction / D. Moles // *British Dental Journal*. – 2002. – No. 193 (7). – P. 375.
- Petrie A. Further statistics in dentistry part 4: clinical trials 2 / A. Petrie, J. S. Bulman, J. F. Osborn // *British Dental Journal*. – 2002. – No. 193 (10). – P. 557.
- Безвущко Е. В. Клінічна оцінка якості реставрацій жувальної групи зубів у дітей, виконаних композитними матеріалами / Е. В. Безвущко, О. О. Шпоптюк // *Клінічна стоматологія*. – 2016. – № 4. – С. 60–65.
- Ожоган І. А. Аналіз експертної оцінки реставрацій бічних зубів / І. А. Ожоган, В. І. Герелюк, З. Р. Ожоган // *Український стоматологічний альманах*. – 2014. – № 4. – С. 19–21.
- Influence of specimen dimensions on nominal polymerization contraction stress of a dental composite / M. F. Witzel, R. R. Braga, R. Y. Ballester [et al.] // *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*. – 2005. – No. 27 (3). – P. 283–287.
- Influence of composite resin volume and C-factor on the polymerization shrinkage stress / R. F. L. Mondelli, M. M. D.A.C. Velo, R. S. Gonçalves [et al.] // *Brazilian Dental Science*. – 2016. – No. 19 (2). – P. 72–81.
- Influence of cavity dimensions and their derivatives (volume and 'C'factor) on shrinkage stress development and microleakage of composite restorations / R. R. Braga, L.C. Boaro, T. Kuroe [et al.] // *Dental Materials*. – 2006. – No. 22 (9). – P. 818–823.

## REFERENCES

1. Borgia, E., Baron, R., & Borgia, J. L. (2019). Quality and survival of direct light-activated composite resin restorations in posterior teeth: A 5-to 20-year retrospective longitudinal study. *Journal of Prosthodontics*, 28 (1), e195-e203.
2. Angeletaki, F., Gkogkos, A., Papazoglou, E., & Kloukos, D. (2016). Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth. A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 53, 12-21.
3. Ástvaldsdóttir, Á., Dagerhamn, J., van Dijken, J. W., Naimi-Akbar, A., Sandborgh-Englund, G., Tranaeus, S., & Nilsson, M. (2015). Longevity of posterior resin composite restorations in adults—A systematic review. *Journal of Dentistry*, 43 (8), 934-954.
4. Kostenko, S., Dzupa, P., Levandovskyi, R., Bun, Y., Mishalov, V., & Goncharuk-Khomyn, M. (2018). Optimized approach of dental composites identification with the use of original spectrophotometric algorithm. *Journal of International Dental and Medical Research*, 11 (2), 403-408.
5. Al-Harbi, F., Kaisarly, D., Bader, D., & El Gezawi, M. (2016). Marginal integrity of bulk versus incremental fill class II composite restorations. *Operative Dentistry*, 41 (2), 146-156.
6. Voytovych, V.I., Honcharuk-Khomyn, M.Y., Kostenko, A.E., Savchuk, O.V., & Yavuz, I. (2019). Vplyv faktora konfiguracyi porozhnyny na prohnoz funkcionuvannya kompozytnoi restavratsii [Influence of the dental cavity configuration factor on the prediction of the composite restoration function]. *Klinichna stomatoloziia – Clinical Dentistry*, (4), 5-11 [in Ukrainian].
7. Al Sunbul, H., Silikas, N., & Watts, D.C. (2016). Polymerization shrinkage kinetics and shrinkage-stress in dental resin-composites. *Dental Materials*, 32 (8), 998-1006.
8. Ferracane, J.L., & Hilton, T.J. (2016). Polymerization stress—is it clinically meaningful? *Dental Materials*, 32 (1), 1-10.
9. Fronza, B.M., Rueggeberg, F.A., Braga, R.R., Mogilevych, B., Soares, L. E.S., Martin, A.A., ... & Giannini, M. (2015). Monomer conversion, microhardness, internal marginal adaptation, and shrinkage stress of bulk-fill resin composites. *Dental Materials*, 31 (12), 1542-1551.
10. Marquillier, T., Doméjean, S., Le Clerc, J., Chemla, F., Gritsch, K., Maurin, J. C., ... & Dursun, E. (2018). The use of FDI criteria in clinical trials on direct dental restorations: A scoping review. *Journal of dentistry*, 68, 1-9.
11. Bayne, S.C., & Schmalz, G. (2005). Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. *Clinical Oral Investigations*, 9 (4), 209-214.
12. Hickel, R., Peschke, A., Tyas, M., Mjör, I., Bayne, S., Peters, M., ... & Heintze, S.D. (2010). FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations – update and clinical examples. *Clinical Oral Investigations*, 14 (4), 349-366.
13. Moles, D. (2002). Further statistics in dentistry: Introduction. *British Dental Journal*, 193 (7), 375.
14. Petrie, A., Bulman, J. S., & Osborn, J. F. (2002). Further statistics in dentistry part 4: clinical trials 2. *British Dental Journal*, 193 (10), 557.
15. Bezvushko, E.V., & Shpotiuk, O.O. (2016). Klinichna otsinka yakosti restavratsii zhuvalnoi hrupy zubiv u ditei, vukonanykh kompozitnymy materialamu [Clinical evaluation of quality restorations of molar group of teeth in children made with composite materials]. *Klinichna stomatoloziia – Clinical Dentistry*, (4), 60-65 [in Ukrainian].
16. Ozhohan, I.A., Hereliuk, V.I., & Ozhohan, Z.R. (2014). Analiz ekspertnoi otsinky restavratsii bichnykh zubiv [Expert appraisal analysis of lateral teeth restoration]. *Ukrainskyi stomatolohichnyi almanakh – Ukrainian Dental Almanac*, 4, 19-21 [in Ukrainian].
17. Witzel, M.F., Braga, R.R., Ballester, R.Y., & Lima, R.G. (2005). Influence of specimen dimensions on nominal polymerization contraction stress of a dental composite. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 27 (3), 283-287.
18. Mondelli, R.F.L., Velo, M.M.D.A.C., Gonçalves, R.S., Tostes, B.O., Ishikiriama, S.K., & Bombonatti, J.F. (2016). Influence of composite resin volume and C-factor on the polymerization shrinkage stress. *Brazilian Dental Science*, 19 (2), 72-81.
19. Braga, R.R., Boaro, L.C., Kuroe, T., Azevedo, C.L., & Singer, J.M. (2006). Influence of cavity dimensions and their derivatives (volume and 'C'factor) on shrinkage stress development and microleakage of composite restorations. *Dental Materials*, 22 (9), 818-823.