

**Донецький національний медичний університет
Міністерство охорони здоров'я України**

**Донецький національний медичний університет
Міністерство охорони здоров'я України**

**Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису**


РОМАН ОЛЕГ БОГДАНОВИЧ

УДК 616.314-74-092.6:535.212

ДИСЕРТАЦІЯ
ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗУБІВ
РЕСТАВРАЦІЙНИМИ МАТЕРІАЛАМИ СВІТЛОВОГО ЗАТВЕРДІННЯ
221 Стоматологія
22 Охорона здоров'я

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

**Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело**

 **О. Б. Роман**

**Науковий керівник Удод Олександр Анатолійович, доктор медичних наук,
професор**

Лиман – 2021

АНОТАЦІЯ

Роман О. Б. Особливості проведення відновлення зубів реставраційними матеріалами світлового затвердіння. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 22 Охорона здоров'я за спеціальністю 221 Стоматологія. – Донецький національний медичний університет МОЗ України, Лиман, 2020, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Лиман, 2020.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального наукового завдання сучасної стоматології – підвищенню ефективності відновлення уражених карієсом зубів бічної групи шляхом оптимізації використання у сендвіч-техніці фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, та удосконалення режиму світлового впливу для його затвердіння.

З метою відновлення уражених карієсом зубів у клінічній практиці застосовують реставраційні матеріали світлового затвердіння, зокрема, фотокомпозити, які мають низку позитивних фізико-механічних та естетичних властивостей. Відновлення зубів бічної групи мають витримувати велике жувальне навантаження, під час проведення таких реставрацій останнім часом в якості базису у закритій сендвіч-техніці використовують фотокомпозиційний матеріал, зміцнений скловолокном, з підвищеною стійкістю до розтріскування. Рекомендації відносно його світлової полімеризації вимагають удосконалення щодо режиму та умов.

У ході ретроспективного аналізу звітів стоматологічних закладів та стоматологічних відділень багатопрофільних лікувальних закладів районів та міст обласного підпорядкування Кіровоградської області розширена наукова інформація щодо кількісних показників, які характеризують лікування карієсу зубів та його ускладнень, та встановлено їх поступове зниження за період з 2013 до 2019 року. Загалом, у закладах області у 2013 році було запломбовано 583063 постійних та тимчасових зубів у дорослих пацієнтів і

дітей, які звернулися з приводу карієсу, пульпіту та періодонтиту. У 2017 році зазначена кількість зменшилася на 8,4% до 534140 запломбованих зубів, у 2019 році цей показник зменшився ще на 7,8% та становив 492223 зуби.

Найчастіше для відновлення уражених зубів застосовували композити хімічного затвердіння, їх частка у загальній структурі усіх виконаних у лікувальних закладах області відновлень у 2013 році складала 47,6% з наступним зниженням до 42,5% у 2019 році. Така ж тенденція встановлена і відносно цементів з відповідним зниженням від 35,7% до 31,1%, у той час, як частка відновлень з фотокомпозиційних матеріалів зростає від 16,6% у 2013 році до 26,4% у 2019 році, що свідчить про поступове поширення інноваційних матеріалів та технологій відновлення зубів у лікувальних закладах районів та міст Кіровоградської області.

Доповнені наукові дані відносно клінічного стану прямих відновлень уражених карієсом зубів, виконаних з різних матеріалів, та структури їх порушень. Серед обстежених 918 відновлень зубів 584 реставрації (63,7% від загальної кількості) були виконані з фотокомпозиційних матеріалів, 262 реставрації (28,5%) – з композитів хімічного затвердіння, 72 (17,8%) – з цементних матеріалів.

Встановлено, що лише 39% відновлень з різних матеріалів перебували у чудовому стані, тобто без дефектів, у 61% відновлень були виявлені ті чи інші порушення стану, причому залежно від застосованого матеріалу, стан відновлень суттєво відрізнявся, зокрема, серед виконаних з фотокомпозиційних матеріалів 51% реставрацій були з порушеннями, серед відновлень з композитів хімічного затвердіння – 75,6% від кількості виготовлених з них реставрацій, з цементних матеріалів – 87,5% від їх кількості мали дефекти.

Доповнені наукові дані про розповсюдженість порушень у прямих відновленнях зубів з різних матеріалів, залежно від локалізації. Порушення у фотокомпозиційних реставраціях найчастіше зустрічалися у разі їх розташування на контактних та жувальних поверхнях бічних зубів, вони

були визначені у 52% відновлень з фотокомпозитів, які мали порушення, за їх локалізації тільки на жувальних поверхнях бічних зубів – у 22,5% реставрацій. У відновленнях з композитів хімічного затвердіння найбільше порушень було також за зазначених локалізацій – у 36% та 34,3% відновлень, відповідно. Серед пломб з цементних матеріалів переважали порушення за їх локалізації на жувальних поверхнях – у 61,9% пломб, а також на контактних та жувальних поверхнях – у 23,8% пломб.

Найчастішими виявленими дефектами у реставраціях з фотокомпозитів були порушення крайового прилягання, яке складало 19,4% від числа усіх порушень у реставраціях з цих матеріалів, крайове забарвлення, що було встановлено у 17,9%, та кольорова невідповідність, яка визначена у 17,7%. У відновленнях з композитів хімічного затвердіння частіше інших зустрічалися невідповідність за кольором, такі порушення становили 19,3% від загального числа дефектів у реставраціях з цих композитів, порушення крайового прилягання – 18,9%, крайове забарвлення – у 18,6%.

Уточнені наукові дані про глибину полімеризації фотокомпозитів матеріалу, зміцненого скловолокном. Встановлено, що достовірно ($p < 0,05$) найбільший показник глибини полімеризації, який становив $4,2 \pm 0,15$ мм, був досягнутий за застосування для його затвердіння світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора постійної інтенсивності 1500 мВт/см^2 . У разі використання світлового потоку у режимі «м'який старт» з такою самою кінцевою інтенсивністю глибина полімеризації фотокомпозита складала $3,6 \pm 0,18$ мм. За застосування світлового потоку галогенового фотополімеризатора у наведених режимах відповідні показники глибини полімеризації були достовірно ($p < 0,05$) нижчими.

Розширена наукова інформація про мікротвердість фотокомпозита, зміцненого скловолокном, яка в усі терміни дослідження була найвищою у разі затвердіння матеріалу під впливом світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності. У дослідженні, яке було

проведене за допомогою приладу ПМТ-3, через 1 годину після такого світлового впливу мікротвердість матеріалу на найближчій до джерела світла поверхні зразків складала $102,0 \pm 0,94$ кгс/мм², на найвіддаленішій – $90,65 \pm 1,12$ кгс/мм² ($p < 0,05$), у термін 1 доба ці показники становили $114,61 \pm 1,13$ кгс/мм² та $99,83 \pm 1,24$ кгс/мм² ($p < 0,05$). Показники мікротвердості, отримані на відповідних поверхнях зразків, за застосування режиму світлової полімеризації «м'який старт» були достовірно ($p < 0,05$) нижчими.

Максимальних значень мікротвердість фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, сягнула у термін 7 діб. Достовірно ($p < 0,05$) найвищий показник був визначений на найближчій до джерела поверхні зразків у разі застосування для затвердіння світлового потоку постійної високої інтенсивності – $123,35 \pm 1,15$ кгс/мм², за використання режиму «м'який старт» мікротвердість на цій поверхні зразків дорівнювала $104,64 \pm 1,23$ кгс/мм² ($p < 0,05$). На поверхні зразків, які були подалі від джерела світлового потоку, показники мікротвердості складали, відповідно, $107,53 \pm 0,92$ кгс/мм² та $80,25 \pm 1,48$ кгс/мм².

Лабораторне дослідження крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, до дентину зубів за мікропроникністю показало, що її найгірші показники були встановлені за використання для затвердіння матеріалу світлового потоку галогенового фотополімеризатора постійної інтенсивності та у режимі «м'який старт», вони дорівнювали $3,22 \pm 0,22$ бала і $3,44 \pm 0,17$ бала, відповідні показники за застосування світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора у зазначених режимах, які становили $2,55 \pm 0,17$ бала і $2,67 \pm 0,23$ бала, були достовірно ($p < 0,05$) кращими.

На підставі результатів лабораторних досліджень були розроблені оптимізовані підходи до прямого відновлення зубів бічної групи з застосуванням фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, та удосконалений спосіб його світлової полімеризації. Один з таких підходів

передбачає застосування для затвердіння цього матеріалу світлового впливу за «спрямованою» полімеризацією, за іншим підходом базис створюють з двох шарів зміцненого скловолокном фотокомпозита з полімеризацією першого шару світловим потоком у режимі «м'який старт», другого – світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності.

У клінічному дослідженні вперше доведена висока ефективність прямого відновлення бічних зубів з каріозними ураженнями за використання фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, світлову полімеризацію якого проводили за розробленим способом з запропонованою товщиною шарів зазначеного та покривного фотокомпозиційних матеріалів з послідовним опроміненням світловим потоком у режимі «м'який старт» та постійної високої інтенсивності.

Клінічна ефективність відновлення за запропонованими підходами, яку визначали за клінічно значущими критеріями за кількістю реставрацій у чудовому стані, тобто без порушень, у термін 12 місяців складала 93,6%, у термін 24 місяці – 93,2%.

У разі застосування для затвердіння фотокомпозита, зміцненого скловолокном, світлового впливу за «спрямованою» полімеризацією, яку було використано, у зв'язку з наявністю у структурі цього матеріалу поперечних скловолокон, клінічна ефективність за зазначеними критеріями у строки дослідження 12 та 24 місяці була також достатньо високою та складала, відповідно, 92,2% та 91,3%.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в освітній процес профільних кафедр закладів вищої медичної освіти та у лікувальну роботу закладів практичної охорони здоров'я України.

Ключові слова: зуби, матеріали світлового затвердіння, фотокомпозит, зміцнений скловолокном, світлова полімеризація, пряма реставрація, клінічна оцінка, ефективність відновлення.

ABSTRACT

Roman O.B. Features of carrying out teeth restoration by applying the light-cured restorative materials. – Qualifying scientific paper published on the rights of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 22: Health Care; in the specialty 221: Dentistry. – Donetsk National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Lyman, 2020; Donetsk National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Lyman, 2020.

The dissertation is devoted to solving the current scientific problem of modern dentistry – increasing the efficacy of restoration of carious teeth of the lateral group by optimizing the use of sandwich technique applying light-activated composite resins reinforced with fiberglass, and improving the light mode for its hardening.

In order to restore caries-affected teeth, light-cured restorative materials are used in clinical practice, in particular, light-activated composite resins, which have a number of advantageous physico-mechanical and aesthetic properties. Restored teeth of the lateral group must withstand a significant masticatory load; recently light-activated composite resins reinforced with fiberglass, with increased resistance to cracking, are used as a base material during such restorations in a closed sandwich technique. Recommendations for its light polymerization need to be improved in terms of mode and conditions.

During the retrospective analysis of reports made by dental institutions and dental departments of multidisciplinary medical institutions of different districts and cities of Kirovohrad region, scientific information on quantitative indicators characterizing the treatment of dental caries and its complications was expanded and a gradual decrease in such operations during the period from 2013 to 2019 was established. In total, 583,063 permanent and temporary teeth were sealed in adult institutions in the year 2013 both in adult patients and children who complained of caries, pulpitis and periodontitis. In the year 2017, this figure decreased by 8.4% to

534,140 sealed teeth; in 2019 the same figure decreased by another 7.8% and amounted to 49,223 teeth.

Chemically-cured composites were most often used to restore the affected teeth; their share in the overall picture of all restorations performed in medical institutions of the region in 2013 was 47.6%, followed by a decrease to 42.5% in 2019. The same trend was established for cements with a corresponding decrease from 35.7% to 31.1%, while the share of restorations made using light-activated composite resins increased from 16.6% in 2013 to 26.4% in 2019, which indicates the gradual spread of innovative materials and technologies for dental restoration in medical institutions of the districts and cities of Kirovohrad region.

Scientific data on the clinical condition of direct restorations of caries-affected teeth made of different materials and the structure of their disorders have been supplemented. Among the 918 tooth restorations examined, 584 restorations (63.7% of the total) were made of light-activated composite resins, 262 restorations (28.5%) were made using chemically-cured composites, and 72 (17.8%) were made of cement materials.

It was found that only 39% of restorations made of different materials were in excellent condition, i.e. without defects, 61% of restorations revealed some defects, and depending on the material used, the state of restorations differed significantly; in particular, among those made of light-activated composite resins 51% of restorations had defects; among the restorations made of chemically-cured composites – 75.6% had defects; and in cases of cement materials – 87.5% of seals revealed defects.

Scientific data on the prevalence of disorders in the direct restoration of teeth made using different materials, depending on the localization, have been updated. The defects in restorations made of light-activated composite resins were most common in the case of their location on the contact and masticatory surfaces of lateral teeth; they were identified in 52% of restorations made of light-activated composite resins that had defects; while their localization only on the masticatory surfaces of lateral teeth was found in 22.5% of restorations. In the restorations

made of chemically-cured composites, the largest number of defects was also detected in these localizations – in 36% and 34.3% of restorations, respectively. Among the seals made of cement materials, the defects localized on the masticatory surfaces prevailed – 61.9% of seals; while on the contact and masticatory surfaces they were found in 23.8% of seals.

The most common defects found in restorations made using light-activated composite resins were marginal fit defects, which accounted for 19.4% of all defects in restorations made of these materials; marginal colouring defects, found in 17.9% cases, and colour mismatches, which were detected in 17.7% cases. Colour mismatches were more common in restorations made of chemically-cured composites; such defects accounted for 19.3% of the total number of defects in restorations made of these composites; marginal adhesion defects made 18.9% cases; and marginal colouring – estimated to 18.6% cases.

The scientific data on the depth of polymerization of the light-activated composite material reinforced with fiberglass have been updated. It was found that significantly ($p < 0.05$) the largest indicator of the depth of polymerization, which was 4.2 ± 0.15 mm, was achieved when using for curing a light flux from a light emitting diode photopolymerizer with a constant intensity of 1500 mW/cm^2 . When using a light flux in the “soft start” mode with the same final intensity, the depth of polymerization of the light-activated composite resins was 3.6 ± 0.18 mm. When using a luminous flux of the halogen photopolymerizer in the above modes, the corresponding indicators of the depth of polymerization were significantly lower ($p < 0.05$).

The scientific information on the microhardness of light-activated composite resins reinforced with fiberglass has been extended; in all times of the study it was the highest in the case of curing of the material under the influence of a light flux of LED photopolymerizer of constant high intensity. In the study, which was conducted using the PMT-3 (*Ukrainian* – ПІМТ-3) device, 1 hour after such light exposure, the microhardness of the material on the surface of the samples closest to the light source was $102.0 \pm 0.94 \text{ kgf/mm}^2$, while on the farthest surface –

90.65±1.12 kgf/mm² (p<0.05); in the period of 1 day these indicators were 114.61±1.13 kgf/mm² and 99.83±1.24 kgf/mm² (p<0.05), respectively. The microhardness values obtained on the respective sample surfaces were significantly (p<0.05) lower using the “soft start” light polymerization mode.

The maximum values of the microhardness of the light-activated composite resins, reinforced with fiberglass, were reached within 7 days. Significantly (p<0,05) the highest value was determined on the surface of the samples closest to the source in the case of applying for curing the light flux of constant high intensity – 123,35±1,15 kgf/mm²; when using the “soft start” mode, the microhardness on this surface of the samples was equal to 104.64±1.23 kgf/mm² (p<0,05). On the surface of the samples, which were located farther from the light source, the microhardness values were, respectively, 107.53±0.92 kgf/mm² and 80.25±1.48 kgf/mm².

The laboratory study of the marginal adhesion of fiberglass-reinforced light-activated composite resins to the dentin of the teeth in terms of micropermeability showed that its worst performance was found when using a constant intensity halogen photopolymer for light curing of the material and in the “soft start” mode, they were equal to 3.22±0.22 points and 3.44±0.17 points, respectively; the corresponding indicators when applying the light flux of the LED photopolymerizer in these modes, which were 2.55±0.17 points and 2.67±0.23 points, were significantly (p<0.05) better.

Based on the results of laboratory studies, optimized approaches to the direct restoration of lateral teeth using fiberglass-reinforced light-activated composite resins and the improved method of its light polymerization were developed. One of such approaches provides application for light hardening of this material of light influence on "directed" polymerization, according to other approach bases create from two layers of the fiberglass reinforced photocomposite with polymerization of the first layer by a light stream in the soft start mode, the second by a light stream of LED photopolymerizer. constant high intensity.

In a clinical study, the high efficacy of direct restoration of lateral teeth with carious lesions using fiberglass-reinforced light-activated composite resins, with light polymerization carried out according to the developed method with the proposed thicknesses of the layers of the specified material and the covering light-activated composite resins with sequential irradiation with light flux in the “soft start’ mode and constant high intensity, was proved for the first time.

The clinical efficacy of restoration conducted according to the proposed approaches, which was determined by clinically significant criteria of the number of restorations in excellent condition, i.e. without defects, during a period of 12 months, was 93.6%, and in 24 months – 93.2%.

In case of applying for curing the light-activated composite resins reinforced with fiberglass, and the light exposure using the “directed” polymerization technique, which was chosen due to the presence of transverse glass fibres within the structure of this material, the clinical efficacy according to these criteria in the study periods of 12 and 24 months was also sufficient high and amounted to 92.2% and 91.3%, respectively.

The results of the dissertation study are introduced into the educational process of the profile departments of higher medical education institutions and into the medical work of practical health care institutions of Ukraine.

Key words: teeth, light-cured materials, light-activated composite resins, reinforced with fiberglass, light polymerization, direct restoration, clinical evaluation, restoration efficacy.

Список публікацій здобувача за темою дисертації:

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Ляшенко АС, Удод ОА, **Роман ОБ**. Використання пломбувальних матеріалів у районних та міських лікувальних закладах Кіровоградської області. Вісн. проблем біології і медицини. 2018;(3):374-8. doi:10.29254/2077-4214-2018-3-145-374-378. *Дисертант виконав статистичну обробку та аналіз звітів лікувальних закладів, підготував статтю.*

2. Удод ОА, **Роман ОБ**. Порівняльна клінічна оцінка відновлень зубів з різних матеріалів. Вісн. проблем біології і медицини. 2019;(4 Т 2): 386-9. doi:10.29254/2077-4214-2019-4-2-154-386-389. *Дисертант провів дослідження, проаналізував результати, підготував текст статті до друку.*

3. Udod A, **Roman O**. Microhardness of fiberglass – reinforced photocomposite material under different conditions of light polymerization. ScienceRise: Medical science. 2020;(4):40-4. doi:10.15587/2519-4798.2020.209168. *Дисертант виконав лабораторне дослідження, провів аналіз отриманих результатів, підготував статтю до друку.*

4. Удод ОА, **Роман ОБ**. Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами. Colloquium-journal. 2020(20 Część 1):16-9. doi: 10.24411/2520-6990-2020-12071. *Дисертант виконав клінічне дослідження, проаналізував отримані результати, підготував текст статті до друку.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. **Роман ОБ**. Лабораторне дослідження зразків фотокомпозиційного матеріалу. В: Зб. тез доп. наук.-практ. конф. з міжнар. участю молодих вчених та студентів Актуальні питання сучасної медицини і фармації 2019. 2019 Трав 13-17; Запоріжжя. Запоріжжя: ЗДМУ; 2019. с. 163.

6. Удод ОА, **Роман ОБ**. Дослідження глибини полімеризації фотокомпозиційних матеріалів. В: Зб. тез наук. робіт учасників міжнар.

наук.-практ. конф. Медична наука та практика на сучасному історичному етапі; 2020 Трав 1-2; Київ. Київ: Київ. мед. наук. центр; 2020. с. 116-8. *Дисертант виконав лабораторне дослідження та аналіз отриманих результатів, підготував тези до друку.*

7. Удод ОА, **Роман ОБ.** Аналіз застосування стоматологічних матеріалів у клінічній практиці. В: Зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. Сучасний вимір медичної науки та практики; 2020 Трав 8-9; Дніпро. Дніпро: Saluitem; 2020. с. 103-6. *Дисертант опрацював дані звітів лікувальних закладів, проаналізував результати та підготував тези до друку.*

8. Удод ОА, **Роман ОБ.** Дослідження вітальності пульпи відновлених зубів. In: Komarytskyu ML, editor. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference Science, society, education: topical issues and development prospects; 2020 June 7-9; Kharkiv. Kharkiv; 2020. p. 224-6. *Дисертант виконав клінічне дослідження, проаналізував результати, підготував тези.*

9. Удод ОА, **Роман ОБ.** Дослідження крайового прилягання зміцненого скловолокном композита. In: Komarytskyu ML, editor. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference Eurasian scientific congress; 2020 July 12-14; Barcelona. Barcelona: Barca Academy Publishing; 2020. p. 101-4. *Дисертант провів лабораторне дослідження, проаналізував результати, підготував тези до друку.*

10. Удод ОА, **Роман ОБ.** Особливості прямого відновлення зубів з великими дефектами. In: Proceedings International scientific and practical conference Today's problems in medicine, pharmacy and dentistry; 2020 December 17-18; Arad, Romania. Arad: Vasile Goldish Western University; 2020. p. 230-3. *Дисертант виконав дослідження, провів аналіз результатів, підготував тези.*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	17
ВСТУП	18
РОЗДІЛ 1 НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ФОТОКОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗУБІВ (Огляд літератури)	25
1.1 Загальна характеристика фотокомпозиційних матеріалів.	25
1.2 Сучасні нанофотокомпозиційні матеріали, їх властивості та застосування	33
1.3 Особливості складу фотокомпозиційних матеріалів, зміцнених скловолокном, та технологій їх використання.	42
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	48
2.1 Матеріали ретроспективного аналізу медичної документації.....	48
2.2 Матеріали лабораторних досліджень.....	48
2.3 Матеріали клінічних досліджень	55
2.4 Методи ретроспективного аналізу медичної документації.....	59
2.5 Методи лабораторних досліджень.....	60
2.5.1 Методика вивчення глибини полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном.....	60
2.5.2 Методика вимірювання мікротвердості фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном.....	61
2.5.3 Методика оцінки крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, до дентину зубів за мікропроникністю.....	63

2.6	Методи клінічних досліджень	64
2.6.1	Методика стоматологічного обстеження пацієнтів..	64
2.6.2	Методика визначення гігієнічного індексу Федорова-Володкіної.....	65
2.6.3	Методика визначення гігієнічного індексу ОНІ-S...	66
2.6.4	Методика проведення електроодонтодіагностики ...	66
2.6.5	Методика проведення прямого відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами.....	67
2.6.6	Методика проведення прямого відновлення зубів з використанням фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном.....	69
2.6.7	Методика клінічної оцінки прямих відновлень зубів.....	71
2.7	Статистична обробка отриманих результатів дослідження.....	77
 РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ РЕСТАВРАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗУБІВ У ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ РАЙОНІВ І МІСТ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....		
	Висновки до розділу 3.....	98
 РОЗДІЛ 4 РЕТРОСПЕКТИВНА ОЦІНКА КЛІНІЧНОГО СТАНУ ПРЯМИХ ВІДНОВЛЕНЬ ЗУБІВ, ВИКОНАНИХ З РІЗНИХ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....		
	Висновки до розділу 4.....	113
 РОЗДІЛ 5 РЕЗУЛЬТАТИ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ		
5.1	Результати лабораторного дослідження глибини полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном.....	115
5.2	Результати лабораторного дослідження мікротвердості фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого	

	16
скловолокном.....	117
5.3 Результати лабораторного дослідження крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, до дентину зубів за мікропроникністю.....	123
Висновки до розділу 5.....	126
РОЗДІЛ 6 РЕЗУЛЬТАТИ КЛІНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	129
6.1 Клінічний стан прямих фотокомпозиційних відновлень зубів через 6 місяців.....	132
6.2 Клінічний стан прямих фотокомпозиційних відновлень зубів через 12 місяців.....	137
6.3 Клінічний стан прямих фотокомпозиційних відновлень зубів через 24 місяці.....	142
Висновки до розділу 6.....	147
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ	148
ВИСНОВКИ	162
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	165
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	166
ДОДАТКИ	187

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- АС – адгезивна система;
- ВтКар – вторинний карієс;
- ЕОД – електроодонтодіагностика;
- КНП – комунальне некомерційне підприємство;
- КП – комунальне підприємство;
- КрЗ – крайове забарвлення;
- КрПр – крайове прилягання;
- Чутл – чутливість;
- ОHI-S – Oral Hygiene Index Simplified;
- SDR – smart dentin replacement;
- USPHS – United States Public Health Service.

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. У сучасній клінічній стоматологічній практиці широко використовують реставраційні матеріали світлового затвердіння. Серед таких матеріалів найчастіше застосовують фотокомпозити, які відрізняються від інших високими фізико-механічними та естетичними характеристиками [6, 39, 120]. За останні три десятиліття арсенал фотокомпозиційних матеріалів суттєво розширився, з'явилися інноваційні матеріали з оптимізованими властивостями, які були розроблені, відповідно до потреб клінічної практики [12, 14, 17, 48].

Однак навіть в удосконалених за складом матеріалах залишилися притаманні усім фотокомпозитам недоліки, серед яких вирізняють полімеризаційну усадку, яка реалізується внаслідок полімеризаційного стресу, що виникає у матеріалах у ході затвердіння під впливом світла певної довжини хвилі [8, 67]. Особливо яскраво ефект усадки проявляється у разі великого об'єму матеріалу, який вимушено застосовують для прямого відновлення зубів за значного руйнування коронки внаслідок каріозного ураження, травми або після ендодонтичного лікування [39, 128].

У зв'язку з цим, у ході прямого відновлення зубів, використовуючи пошарову техніку, у відпрепаровану та адгезивно підготовлену порожнину почергово вносять шари фотокомпозита певної товщини зі світловою полімеризацією кожного з них [6, 39]. Одночасно, таким чином, вирішують завдання зменшення негативних наслідків полімеризаційного стресу у фотокомпозиційних матеріалах та досягають бажаної естетичності реставрації за рахунок чергування шарів різних кольорових відтінків та ступеня opakовості [6, 39].

Тим не менш, у прямих фотокомпозиційних відновленнях, зокрема, зубів бічної групи, виникає ще одна загроза, яка стосується розтріскування матеріалу. Наявність тріщин у матеріалі неодмінно веде до розвитку подальших порушень у вигляді відколів або переломів стінок, руйнування

реставрації або відновленого зуба тощо [39, 52]. Для запобігання таких ускладнень останнім часом запропоновано фотокомпозиційний матеріал обмеженого використання з підвищеною стійкістю до розтріскування [106, 162, 168]. Матеріал містить у своїй структурі мережу з коротких поперечних скловолокон, які перешкоджають розтріскуванню відновлення або переспрямовують його [21, 113, 162]. Зміцнений скловолокном фотокомпозит обов'язково має бути вкритим іншим матеріалом.

Як і будь-який фотокомпозит, зміцнений скловолокном матеріал підлягає світловому впливу для затвердіння. Проте рекомендації щодо світлової полімеризації не містять конкретних умов її проведення, вони обмежуються вказанням часу впливу світлового потоку від певного його джерела [21]. У зв'язку з цим, визначення режиму світлової полімеризації зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу, а також пошук оптимальних умов його застосування для прямого відновлення зруйнованих зубів у різних клінічних ситуаціях являють собою актуальне завдання сучасної стоматології.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження є фрагментом планових НДР кафедри стоматології №1 Донецького національного медичного університету «Оптимізація сучасних підходів до діагностики, лікування та реабілітації пацієнтів з захворюваннями органів порожнини рота та щелепно-лицевої області» (№ державної реєстрації 0116U004055) та «Клініко-лабораторне обґрунтування удосконалення технологій діагностики, лікування, прогнозування та профілактики стоматологічних захворювань» (№ державної реєстрації 0119U001447). Автор є виконавцем фрагментів даних науково-дослідних робіт.

Мета дослідження: підвищення ефективності прямого відновлення уражених карієсом зубів бічної групи шляхом оптимізації використання у сендвіч-техніці фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, та удосконалення режиму світлового впливу для його затвердіння.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз використання реставраційних матеріалів для відновлення уражених карієсом зубів у лікувальних закладах районів та міст Кіровоградської області.

2. Провести ретроспективну оцінку клінічного стану прямих відновлень зубів, виконаних з різних реставраційних матеріалів.

3. Вивчити глибину полімеризації та мікротвердість зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу за різних режимів його світлової полімеризації.

4. Дослідити крайове прилягання зміцненого скловолокном фотокомполита до дентину зубів за мікропроникністю у різних умовах світлової полімеризації.

5. Розробити оптимізовані підходи до прямого відновлення зубів у закритій сендвіч-техніці з використанням зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу та його світлової полімеризації.

6. Провести клінічне дослідження стану прямих реставрацій уражених карієсом бічних зубів, виконаних з застосуванням зміцненого скловолокном фотокомполита та його світловою полімеризацією за оптимізованими підходами, і оцінити ефективність такого відновлення у різні терміни.

Об'єкт дослідження: відновлення зубів реставраційними матеріалами світлового затвердіння.

Предмет дослідження: клінічний стан прямих відновлень зубів з різних матеріалів та їх порушення; частота використання різних реставраційних матеріалів; глибина полімеризації та мікротвердість зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу; крайове прилягання зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу за мікропроникністю.

Методи дослідження: клінічні – стоматологічне обстеження пацієнтів з ураженими карієсом зубами, оцінка клінічного стану прямих відновлень зубів з каріозними ураженнями з фотокомпозиційних матеріалів за

клінічними критеріями, вивчення індексу інтенсивності карієсу зубів, гігієнічного індексу, електроодонтодіагностика пульпи у відновлених зубах; ретроспективний аналіз клінічного стану відновлень, виконаних з різних реставраційних матеріалів, та їх порушень; аналіз статистичних форм звітності стоматологічних лікувальних закладів щодо використання різних реставраційних матеріалів; фізичні – дослідження глибини полімеризації та мікротвердості зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу; біофізичні – дослідження крайового прилягання зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу до дентину зубів за мікропроникністю; статистичні – для визначення достовірності результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів. Розширена наукова інформація відносно використання різних реставраційних матеріалів для відновлення уражених карієсом зубів у лікувальних закладах районів та міст Кіровоградської області, в яких найчастіше застосовували композити хімічного затвердіння, далі за зменшенням частоти використання йшли цементи та фотокомпозиційні матеріали, причому частка останніх з 2013 року до 2019 року зросла з 16,6% до 26,4%.

Доповнені наукові дані щодо клінічного стану прямих відновлень, у ході оцінки яких встановлено, що різноманітні порушення мають 87,5% відновлень з цементних матеріалів, 75,6% відновлень з композитів хімічного затвердіння, 51,0% – з фотокомпозиційних матеріалів.

Уточнені наукові дані про глибину полімеризації зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу, яка сягає достовірно ($p < 0,05$) максимального значення за застосування світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності.

Розширена наукова інформація про мікротвердість зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу, яка у терміни від 1 години до 7 діб на усіх досліджуваних поверхнях зразків була достовірно ($p < 0,05$) найвищою у разі затвердіння матеріалу під впливом світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності.

Доповнені наукові дані про крайове прилягання фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, до дентину зубів за мікропроникністю, найнижчі показники якої у лабораторному дослідженні були за застосування для затвердіння світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора, причому її значення у разі використання постійної високої інтенсивності та режиму «м'який старт» між собою відрізнялися недостовірно ($p > 0,05$).

Вперше розроблені оптимізовані підходи до прямого відновлення бічних зубів у закритій сендвіч-техніці з використанням зміцненого скловолокном фотокомполімера, за якими у разі внесення його одним шаром обґрунтовано застосування для затвердіння «спрямованої» полімеризації, у разі внесення двома шарами певної товщини – по черговий вплив світловим потоком у режимі «м'який старт» та постійної високої інтенсивності.

Вперше доведена висока клінічна ефективність прямого відновлення уражених карієсом бічних зубів у закритій сендвіч-техніці з використанням зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу за оптимізованими підходами, яка за клінічно значущими критеріями у терміни дослідження 12 та 24 місяці у разі застосування «спрямованої» полімеризації складала 92,2% та 91,3%, за використання двошарового внесення матеріалу з зазначеними світловими впливами становила 93,6% та 93,2%, відповідно.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані у лабораторних та клінічних дослідженнях результати дозволили запропонувати до впровадження у клінічну практику оптимізовані підходи до проведення прямого відновлення уражених карієсом бічних зубів у закритій сендвіч-техніці з використанням фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, на який у разі внесення одним шаром необхідно впливати для його затвердіння світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора за «спрямованою» полімеризацією, або вносити матеріал двома шарами з товщиною кожного не більше 2 мм та по чергово опромінювати кожний з них світловим потоком у режимі «м'який старт» та постійної високої інтенсивності.

Результати дисертаційної роботи впроваджені в освітній процес на профільних кафедрах Донецького національного медичного університету, ДЗ «Луганський державний медичний університет», ДВНЗ «Ужгородський національний університет», а також у лікувальну роботу КНП «Обласна клінічна стоматологічна поліклініка Кіровоградської обласної ради», КП «Міська стоматологічна поліклініка Олександрійської міської ради», КНП «Стоматологічна поліклініка №1 Краматорської міської ради», приватних стоматологічних кабінетів «Сучасна стоматологія» (м. Кропивницький), «Стоматолог і Я» (м. Кропивницький) та «Лотос» (м. Олександрія).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є завершеним науковим дослідженням. Автор особисто провів патентно-інформаційний пошук та аналіз використаних джерел літератури, аналіз річних звітів лікувальних закладів районів та міст Кіровоградської області, виконав лабораторні та клінічні дослідження, провів систематизацію та узагальнення отриманих результатів, а також їх статистичну обробку. Лабораторні дослідження мікротвердості зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу були проведені на кафедрі матеріалознавства та ливарного виробництва Центральноукраїнського національного технічного університету (ректор – к. тех. н., професор Кропивний В. М.).

Спільно з науковим керівником було визначено мету та завдання дисертаційного дослідження, наукову новизну та практичне значення, висновки та практичні рекомендації. Текст дисертації та публікацій написано особисто автором.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та матеріали дисертації були оголошені на науково-практичній інтернет-конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми сучасної клінічної анатомії та оперативної хірургії» (Полтава, 2018), науково-практичній конференції з міжнародною участю молодих вчених та студентів «Актуальні питання сучасної медицини і фармації 2019» (Запоріжжя, 2019), міжнародній науково-практичній конференції «Медична наука та практика на сучасному

історичному етапі» (Київ, 2020), міжнародній науково-практичній конференції «Сучасний вимір медичної науки та практики» (Одеса, 2020), VII міжнародній науково-практичній конференції «Science, society, education: topical issues and development prospects» (Харків, 2020), VII міжнародній науково-практичній конференції «Eurasian scientific congress» (Барселона, 2020), міжнародній науково-практичній конференції «Today's problems in medicine, pharmacy and dentistry» (Арад, 2020).

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 10 друкованих праць, з яких 4 статті, у тому числі 3 статті у фахових періодичних виданнях, рекомендованих МОН України, та 1 стаття у науковому періодичному виданні, що виходить у країні Європейського Союзу, та 6 тез у матеріалах науково-практичних конференцій.

Обсяг і структура дисертації. Дисертацію викладено на 198 сторінках друкованого тексту, який включає вступ, огляд літератури, матеріали і методи дослідження, чотири розділи власних досліджень, аналіз та узагальнення отриманих результатів, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел та три додатки. Обсяг основного тексту дисертації складає 165 сторінок друкованого тексту. Робота ілюстрована 13 таблицями та 36 рисунками. Список використаних джерел містить 205 найменувань, з них 68 кирилицею та 137 латиницею.

РОЗДІЛ 1
НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ
ФОТОКОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗУБІВ
(Огляд літератури)

1.1 Загальна характеристика фотокомпозиційних матеріалів

Відновлення (реставрація) фронтальних та бічних зубів з дефектами твердих тканин каріозного і некаріозного походження є обов'язковою умовою успішного лікування [5]. Якість лікування патології твердих тканин зубів, стан виконаної реставрації, її анатомо-функціональні та естетичні параметри, частота виникнення вторинного карієсу та інших загрозливих ускладнень залежать від ряду чинників, у тому числі від різновиду та властивостей використаного реставраційного матеріалу [98, 116, 154].

Історія створення відновлювальних матеріалів – це приклад постійного прагнення наблизитися до відтворення характеристик твердих тканин природних зубів [146, 195]. Розроблено та запропоновано достатньо істотну кількість різноманітних методик прямої реставрації зубів, метою яких є відновлення уражених зубів в умовах обмеженого часу з якістю, що зберігається роками. Реставрація має бути проста у виконанні, з можливістю легко виправити її у разі необхідності [30, 134].

Водночас, аналізуючи результати, наведені у літературі, можна стверджувати, що частота неякісного відновлення зубів не має тенденції до зниження [89, 132, 137]. F. Staxrud та співавт. (2016) опитано 1313 лікарів-стоматологів та з'ясовано, що вони за день здійснюють від 1 до 30 реставрацій, присвячуючи цьому більшу частину свого робочого часу (57,5%), серед причин 55,1% складає первинний карієс, 26,7% – ремонт реставрацій, 18,2% – заміна пломб [178]. У стоматологічних закладах через пів року 30% пломб мають ознаки порушення герметизму, через рік – більше 50%, через 2 роки – 70%, а лікарі 50% свого робочого часу витрачають на

заміну старих пломб. Проте у більшості випадків нове відновлення має ті ж недоліки, що і попереднє [40].

Враховуючи наведене, вкрай важливим і актуальним є підвищення ефективності прямої реставрації зубів, що може бути здійснено за рахунок використання нового покоління реставраційних матеріалів світлового затвердіння, для чого треба добре знати основні їх характеристики, оптимальні умови та технології їх застосування.

Дослідження, метою яких є вирішення проблем, що виникають при виконанні реставрацій, ведуться у кількох напрямках: удосконалення структури і властивостей матеріалів [92, 93, 140]; оптимізація процедур і методик відновлення зубів з їх використанням [65, 127]; створення досконаліших способів світлової полімеризації [84, 155].

З розвитком стоматологічного матеріалознавства асортимент реставраційних матеріалів, у тому числі світлового затвердіння, постійно розширюється, що дозволяє досягти високих функціонально-естетичних результатів. Водночас, ідеальних композиційних матеріалів не існує, певною мірою всі вони мають усадку і полімеризаційний стрес, що призводить до виникнення різного роду ускладнень. Підбір і співвідношення мономерів впливає на реакційну здатність, в'язкість, полімеризаційну усадку, механічні характеристики, водопоглинання вже затверділих композитів. Одним з основних недоліків композиційних матеріалів є наявність залишкового мономера, що не прореагував у повністю затверділому матеріалі після завершення реакції полімеризації [8, 67, 170].

Найпоширенішими реставраційними матеріалами з урахуванням позитивних естетичних та механічних характеристик є фотокомпозити [35, 120]. Ю. О. Мочалов та співавт. (2018) стверджують, що вони переважають серед усіх реставраційних матеріалів – 87,36% усіх відновлень [38].

Фотокомпозиційні матеріали – це складна композиційна система, що складається з комбінованого багатофазного наповнювача, який має специфічні механічні, оптичні, хімічні та гранулометричні властивості, а

також з багатокомпонентної суміші рідких полімерних смол, здатних до полімеризації під впливом певних хімічних і фізичних чинників [35]. Після проведення полімеризації такі матеріали стають твердими і за своїми механічними та естетичними властивостями схожі з твердими тканинами зубів. Сучасні фотокомпозити відносяться до високотехнологічних розробок хімії полімерів [6, 166]. Близько 95% таких матеріалів в Україні імпортного походження, що свідчить про формування залежності системи охорони здоров'я від імпорту основних і додаткових стоматологічних матеріалів [37].

Робота з фотокомпозитами стала невід'ємною складовою практичної стоматології. Фотокомпозиційні матеріали застосовують при лікуванні будь-якого за глибиною каріозного ураження зубів, причому усіх класів за Блеком; естетичних дефектів твердих тканин зубів; ускладнень карієсу; некаріозних уражень зубів, травматичних дефектів; а також за наявності часткової адентії для виготовлення адгезивних мостоподібних протезів або за генералізованого пародонтиту для виготовлення шинуючих конструкцій [82, 83, 177].

Дані реставраційні матеріали мають відповідати наступним клінічним характеристикам, від яких залежить безпека, економічність, надійність і зручність експлуатації: простота застосування; міцність матеріалу на стискання і розтягування (компресійна міцність); транспарентність, яка є близькою до прозорості відповідних твердих тканин зубів; універсальність застосування; широкий вибір відтінків; висока адгезія до емалі та дентину, металу і кераміки; достатня глибина полімеризації; надійне крайове прилягання до твердих тканин зубів; рентгеноконтрастність; тиксотропність з відмінними характеристиками плинності; високий вміст наповнювача; низький коефіцієнт усадки; високий опір до стирання тощо [6, 14, 71].

Але, незважаючи на вдосконалені властивості фотокомпозиційних матеріалів, при їх застосуванні виникає ряд ускладнень. Фотокомпозити разом з міцністю, естетичністю, мають недоліки, пов'язані з полімеризаційною усадкою, відсутністю антибактеріальних властивостей, деградацією органічної матриці під впливом мікроорганізмів порожнини

рота [68, 117]. Полімеризаційна усадка фотокомпозитів створює небезпеку виникнення післяопераційної чутливості, розгерметизації реставрацій, що згодом призводить до розвитку вторинного карієсу, появи тріщин в самому відновленні, в емалі та дентині [128, 161]. Достатньо загрозливим це виглядає при реставрації великих за об'ємом ураження порожнин у зубах бічної групи, які повинні витримувати велике жувальне навантаження.

Особливе значення в методиці прямої реставрації зубів має світло, оскільки глибина і ступінь затвердіння матеріалу залежать від джерела світла, його інтенсивності та близькості до поверхні фотокомпозита, впливаючи на його міцність і післяопераційну чутливість зубів [78, 157].

Ряд авторів вважають, що світлова полімеризація цих матеріалів у режимі «soft-start», тобто «м'який старт», призводить до затримки гелевої точки і нижчої усадки, при цьому зберігаються постійний ступінь затвердіння і механічні властивості [54, 55]. Вони рекомендують використовувати для зниження стресу саме «м'який старт» [86, 124].

Висока сила зчеплення фотокомпозитів з дентином може бути досягнута застосуванням таких режимів їх полімеризації: опромінення за «м'яким стартом» (250 мВт/см^2 протягом 10 с + 600 мВт/см^2 протягом 30 с) [79, 99]; покрокове, тривале опромінення (600 мВт/см^2 протягом 40 с) [150, 175]; Slow-start – скорочення потужності фотополімеризатора (до 270 мВт/см^2) і первинного часу опромінення (до 10 с) з остаточною полімеризацією (з потужністю 600 мВт/см^2 протягом 50 с) після перерви (5 с) [70, 97, 204]. Імпульсна активація зі збільшенням впливу протягом 20 с при потужності 600 мВт/см^2 також демонструє високі результати [202].

Результати вивчення адгезивних властивостей реставраційних матеріалів світлового затвердіння Filtek Silorane (3M ESPE), QuiXFil (Dentsply) і Filtek P60 (3M ESPE) до дентину і емалі зубів жувальної групи свідчать, що Filtek Silorane має в 1,9 і 1,7 раза вищі адгезивні властивості, відповідно [44]. При застосуванні фотокомпозиційного матеріалу Filtek Silorane практично виключено утворення рецидивного карієсу в порівнянні з

матеріалом QuiXfil, де в 2,5% випадків був виявлений рецидивний карієс, і з фотокомпозитом Filtek P60 – 5% випадків. Встановлено, що матеріал Filtek Silorane характеризується більшою стійкістю до зміни кольору: в 3,25 раза у порівнянні з матеріалом QuiXfil і в 1,5 раза – з Filtek P60 [44].

A. U Yar та C. Seneviratne досліджено вплив інтенсивності світлової енергії на затвердіння фотокомпозиційних матеріалів [201]. Отримані результати показали, що адекватну твердість на поверхнях можна отримати за 20 с опромінення при менших інтенсивностях 200 або 300 мВт/см². Оптимального затвердіння в ділянці дна порожнин за 200 мВт/см² досягти не вдалося, воно було досягнуто за 300 мВт/см² лише через 120 с опромінення. Відповідно, оптимальне затвердіння матеріалу було можливим за опромінення 30 та 20 секунд за інтенсивності 500 та 600 мВт/см² [201].

Вивчений вплив різних джерел світла на силу зчеплення з дентином [53, 73, 126]. Н. Milly та А. Vanerjee (2018) підкреслюють, що поява галогенових ламп високої інтенсивності, лазерних, плазмодугових та світлодіодних ламп революціонізували процес полімеризації матеріалів та забезпечили позитивні зміни в технологіях [148]. Плазмодугова лампа здійснює полімеризацію за коротший час, проте зразки матеріалу, полімеризовані за допомогою галогенової лампи, показали кращу силу міцності зчеплення, ніж за опромінення плазмодуговою лампою [152]. Між тим, прийнято вважати, що світлодіодна ера полімеризації фотокомпозитів повністю встановлена [95, 135]. J. M. Poroff та співавт. (2014) оцінений вплив джерела фотоактивації на глибину полімеризації відновлювальних матеріалів та на стійкість до демінералізації емалі. Автори вважають, що джерело фотоактивації не впливає на демінералізацію емалі, але активація світлодіодами позитивно впливала на поверхневу мікротвердість емалі [160].

Відомо, що безпосередньо після світлового затвердіння поверхневий шар фотокомпозиційних матеріалів характеризується меншою мікротвердістю в порівнянні підлягаючими прошарками, оскільки полімеризація фотокомпозита в ділянках, що контактують з повітрям,

відбувається неповноцінно: утворюється шар, інгібований киснем, який має низькі естетичні та міцнісні властивості (його товщина близько 0,01 мм) [39, 104]. Цей шар здатний вбирати харчові барвники і змінювати колір реставрації, а внаслідок низької мікротвердості він швидко зношується, що знижує тривалість функціонування реставрації [6, 94, 179].

Відновлювальні матеріали зі зниженою світлопроникністю затримують світло, створюють великий перепад швидкості полімеризації реставрації, що призводить до появи нерівномірної усадки. Тому робота з наповненими фотокомпозитами вимагає більшого часу впливу і накладення тонших шарів [31, 193]. Також визначена залежність від порції матеріалу. Чим вони тонші, тим меншою буде сила напруги при полімеризації. Рекомендується внесення фотокомпозита пошарово невеликими порціями (товщиною не більше 2 мм) і світлове затвердіння кожної порції, що зменшує силу усадки і напругу в органічній матриці фотокомпозита [91, 142]. При внесенні порції необхідно пам'ятати також про фактор конфігурації порожнини (С-фактор) [194].

За рахунок вдосконалення матеріалів, появи високонаповнених текучих фотокомпозитів, що не поступаються за міцнісними характеристиками традиційним, стало можливим застосування першого шару зміцненого текучого фотокомпозита товщиною до 4 мм, однак збільшення товщини шарів таких та інших фотокомпозитів дотепер дискутується [1, 12, 155].

У ряді робіт розглядається роль та значення еластичності відновлювальних матеріалів. Встановлено, що низька еластичність призводить до значного об'єму усадки. Більш насичені фотокомпозити відрізняються міцністю, але серед їх основних недоліків відмічають крихкість за рахунок низьких еластичних властивостей [88, 153].

На фізичні і механічні властивості фотокомпозитів впливає рівень конверсії (формування подвійних зв'язків). Посилення конверсії робить поверхню полімеру твердішою, збільшує міцність на вигин і модуль пружності, підвищує стійкість до перелому, збільшує межу діаметральної міцності на розрив і стійкість до зносу [101, 156, 148].

При полімеризації на конверсію мономерів і, відповідно, на властивості фотокомпозитів також впливає температура. Попереднє нагрівання фотокомпозитів призводить до збільшення пластичності матеріалу, він без зусиль розподіляється в порожнині, заповнюючи усі мікроспорохуватості, що забезпечує кращу адаптацію і крайове прилягання до твердих тканин зубів, значно менше прилипає до інструментів [85, 184, 200].

Д. З. Мамедли та співавт. (2018) досліджували 7 фотокомпозиційних матеріалів. Найбільша різниця в глибині полімеризації до і після нагрівання отримана у Filtek Ultimate, вона дорівнювала 1,621 мм, найменшу різницю зафіксовано у матеріалі Nexcomp (0,25 мм) і Charisma (0,342 мм) [34].

Фотокомпозити мають коефіцієнт термічного розширення ≈ 28 ppm/C $^\circ$, що майже в 2 рази перевищує коефіцієнт термічного розширення емалі (≈ 15 ppm/C $^\circ$) і в 3 рази – дентину (≈ 10 ppm/C $^\circ$). Ці властивості зумовлюють появу крайової проникності, крайового забарвлення та вторинний карієс [68, 77].

Як свідчать віддалені результати прямої реставрації з фотокомпозитів, 60% незадовільних результатів – це сколи, тріщини, знос, незадовільна анатомічна форма, маргінальна невідповідність, зміна кольору, відсутність адекватного апроксимального контакту [123, 170, 205].

Для отримання максимального і довговічного естетичного результату при реставрації необхідно враховувати етап фінішної обробки, якість виконання якого залежить від ступеня поліруємості фотокомпозита [45, 163].

Про необхідність ретельнішого дослідження властивостей і характеристик фотокомпозитів свідчать результати широкомасштабного дослідження N. Alvanforoush та співавт. (2017), в якому спостерігали стан фотокомпозиційних реставрацій упродовж 1995-2005 і 2006-2016 років [74]. Загальний рівень виживання/невдач реставрацій у 1995-2005 рр. становив 89,41% та 10,59%, у 2006-2016 рр. – 86,87% та 13,13%, відповідно. У 1995-2005 рр. причинами невдач були вторинний карієс (29,47%), злам відновлення (28,84%) та перелом зубів (3,45%), у 2006-2016 рр. – також вторинний карієс (25,68%), злам (39,07%) та перелом зубів (23,76%).

Загальний рівень невдач демонструє незначну різницю, але причини помітно різнилися: в 2006-2016 рр. спостерігали зниження рівня ускладнень, пов'язаних з вторинним карієсом, післяопераційною чутливістю, незадовільною крайовою адаптацією та зносом, але збільшення кількості зламів реставрацій і переломів зубів, що автори пов'язують з розширеним використанням та, можливо, змінами характеристик фотокомпозитів [74].

Більшість фотокомпозиційних матеріалів є універсальними і підходять для реставрації як фронтальних, так і бічних зубів, мають якісну та широку палітру кольорів, що забезпечує легкість у виборі відтінку, наближеного до кольору твердих тканин природних зубів, добре поліруються, мають стійкий блиск і зручну консистенцію, порівняно низьку усадку, хорошу біосумісність і прийнятну адгезію до твердих тканин зубів [119, 122, 147].

Отже, результати аналізу опублікованих даних дозволяють стверджувати, що для ефективного відновлення втрачених твердих тканин зубів реставраційний матеріал повинен мати характеристики, схожі з характеристиками відновлених твердих тканин природних зубів, а також демонструвати хороший рівень адгезії, низьку полімеризаційну усадку, високу стійкість до навантажень і антикарієсогенні властивості.

Принципове значення має світловий вплив на фотокомпозити, оскільки їх адекватна полімеризація є вирішальним фактором для досягнення оптимальних фізико-механічних властивостей та високих клінічних результатів. Неповноцінне затвердіння матеріалів призводить до погіршення стану країв реставрації, зниження міцності зв'язку між твердими тканинами та реставрацією, більшій цитотоксичності та зниження твердості реставрації. Проблема світлової полімеризації фотокомпозиційних матеріалів залишається актуальною ще і тому, що, незважаючи на ряд незаперечних переваг, їм є властивими й недоліки, здатні негативно впливати на стан реставрацій (неповна конверсія, полімеризаційна усадка).

Дискутабельним залишається і питання про вибір фотокомпозиційних матеріалів для реставрації дефектів твердих тканин уражених карієсом зубів.

Огляд літератури виявив необхідність подальшого детального вивчення властивостей фотокомпозитів в умовах функціонування прямої реставрації в порожнині рота для підбору оптимальних варіантів. Основними критеріями ефективності відновлення є відсутність порушень за провідними клінічними критеріями і термін функціонування реставрацій у такому стані.

1.2 Сучасні нанофотокомпозиційні матеріали їх властивості та застосування

В оптимізації складу фотокомпозиційних матеріалів основний акцент був зроблений на зміцненні їх неорганічного компоненту, що відповідає за такі характеристики матеріалів, як твердість, міцність на вигин, модуль еластичності, коефіцієнт термічного розширення і зносостійкість. Механічні властивості фотокомпозитів безпосередньо залежать від розміру часток наповнювача, що входить до їх складу [9, 131, 174, 191].

Нанотехнології зробили революцію в сучасній медицині та стоматології, зокрема [48]. Очікується, що нанотехнології будуть вдосконалюватись і надалі революціонізуватимуть стоматологію, охоплюючи всі аспекти лікування захворювань органів та тканин ротової порожнини [143, 173]. Спроба створити високонаповнений матеріал, який має не лише механічну міцність і високі естетичні якості, але й низькі показники усадки при затвердінні, призвела до розробки фотокомпозитів на основі наночасток. Були розроблені нанопоповнені фотокомпозиційні матеріали, які легше піддаються поліруванню та мають високу зносостійкість [43, 97, 102, 136].

Нанофотокомпозити – це клас реставраційних матеріалів, в яких використовується принципово новий вид неорганічного наповнювача, виготовленого на основі нанотехнологій. У нанофотокомпозитах застосовують частки кремній-цирконієвого наповнювача розміром до 0,1 мкм (100 нм), які хімічно модифіковані таким чином, що їх самовільне склеювання стає неможливим. Завдяки такій структурі, ці матеріали

поєднують в собі естетику мікрофільних і міцність мікрогібридних фотокомпозитів [15, 29, 141]. Вперше нанофотокомпозит Filtek Supreme (3M ESPE) було представлено у жовтні 2002 року [87, 185].

Розрізняють «істинні» нанофотокомпозити і наногібридні фотокомпозити [198]. Мікрогібридні фотокомпозити, модифіковані нанонаповнювачем, – це наногібридні матеріали, що мають поліпшені порівняно з мікрогібридними фотокомпозитами міцність та естетичні характеристики. Але через наявність у складі наногібридних матеріалів часток наповнювача великого розміру (більше 0,5 мкм), їх поверхня в процесі абразивного зносу так само, як і у традиційних мікрогібридних, неминуче, хоча й повільніше, втрачає «сухий» блиск [49, 189].

Прикладом наногібридного фотокомпозиційного матеріалу є G-aenial (GC), до складу якого входять частки стронцієвого скла розміром 400 нм, частки лантанної фториду розміром 100 нм і частки діоксиду кремнію розміром 16 нм, при цьому усі компоненти заздалегідь полімеризовані [109].

Розроблено також текучий фотокомпозиційний матеріал G-aenial Universal Flow (GC), що демонструє поліпшені фізичні, механічні та оптичні властивості [180]. Неорганічний наповнювач у складі цього матеріалу – це частки стронцієвого скла розміром близько 200 нм, що є найменшим розміром для часток наповнювача текучого матеріалу. Цей фотокомпозит характеризується підвищеною міцністю адгезії між органічною і неорганічною складовими, що збільшує еластичність матеріалу. Його можна використовувати для реставрацій зубів бічної групи.

Істинні нанофотокомпозити створені на основі тільки нанонаповнювачів різних типів. Неорганічні нанонаповнювачі можуть входити до складу як традиційних фотокомпозиційних матеріалів, так і текучих фотокомпозитів [17]. При використанні нанорозмірних неорганічних часток збільшується відсоток наповнювача у складі матеріалу, частки більш рівномірно розподіляються в органічній матриці, а об'єм вільного простору

між частками наповнювача зменшується, що посилює органічну матрицю і захищає її від пошкоджень [54, 133, 144].

Традиційні фотокомпозиційні матеріали, створені на основі даної технології, класифікують за наявністю в них наномірних (розмір варіює від 5 до 100 нм) або нанокластерних (розмір перевищує 100 нм) частинок наповнювача [100, 176]. Поєднання в одному матеріалі ультрадрібних наномерів і нанокластерів створює матеріал з високою наповненістю (78,5%).

Реставрації з істинних нанофотокомполімерів мають високу естетичність. Їм властиві відмінна поліруємість і стійкість блиску, що забезпечується вільними наномерами. Крім того, принципова відмінність істинних нанофотокомполімерів від матеріалів інших груп полягає у тому, що в процесі полірування та абразивного зносу нанокластери не вибиваються з поверхні матеріалу, а повільно руйнуються і стираються з такою ж швидкістю, що і полімерна матриця. В результаті матеріал легко полірується до «сухого» блиску і, що особливо важливо, зберігає цей блиск тривалий час [26, 189].

R. R. De Moraes та співавт. (2009) підкреслюють, що оскільки наногібридні фотокомпозиційні матеріали – це змішані звичайні частинки з наномерними наповнювачами, то невідомо, чи можуть вони діяти аналогічно наноасиченим або мікрогібридним матеріалом. Автори досліджували властивості низки наногібридних, наноасичених та мікрогібридних фотокомполімерів. Універсальний наноасичений матеріал Filtek Supreme XT, як правило, демонстрував більш високу діаметральну міцність на розрив, шорсткість поверхні до та після імітації впливу зубної щітки та твердість порівняно з іншими матеріалами [96]. Він володіє унікальними властивостями при прямій естетичній і функціональній реставрації зубів [165]. До того ж, природна флюоресценція і так званий «ефект хамелеона», відмінні полірувальні властивості, мінімальна полімеризаційна усадка і висока зносостійкість є його основними характеристиками [118, 129].

H. Alzraikat та співавт. (2018) проаналізували 82 статті за 2003-2017 рр., опубліковані у базах даних PubMed та MEDLINE. Встановлено, що механічні

властивості нанофотокомпозитів, як правило, можна порівняти з властивостями гібридних фотокомпозитів, але вони вищі, ніж у мікронасичених фотокомпозитів. Нанофотокомпозити мали менший абразивний знос, ніж гібридні матеріали, але більш високі сорбційні значення. Їх клінічні показники були на рівні з показниками гібридних фотокомпозитів [75]. Водночас, D. Angerame та M. De Biasi (2018) у систематичному огляді 21 статті за 1996-2017 рр., опублікованої у PubMed та SciVerse Scopus, виявили, що загальною тенденцією є відповідність нанонасичених та наногібридних фотокомпозитів клінічним показникам та стійкості до зносу традиційним фотокомпозитам, однак без демонстрації покращених характеристик стану поверхні. Було виявлено, що клінічні показники нанонасичених/наногібридних фотокомпозитів є порівняними з такими традиційних фотокомпозитів у зоні реставрування бічних зубів [76].

Ф. Т. Торси та співавт. (2009) оцінено ефект знебарвлення фотокомпозиційних матеріалів, які найчастіше використовують у відновній стоматології, при зануренні у штучну слину, каву (без цукру), кока-колу, лимонний, вишневий і свіжий морквяний сік та червоне вино [187]. Колір фотокомпозитів Filtek Z250 (3M ESPE), Filtek Supreme (3M ESPE), Quadrant (Cavex), Charisma (Heraeus-Kulzer) оцінювали після одного дня використання барвників. Матеріал Filtek Supreme продемонстрував найменші зміни кольору, завдяки розмірам наночасток у складі [187].

В. В. Кузьменко (2011) оцінював результати прямої реставрації матеріалом Filtek Supreme XT (3M ESPE) через 6-18 місяців, у 93% випадків вони були оцінені на «відмінно», у 7% випадків результати були оцінені, як хороші, тобто вимагали тільки додаткового полірування. Задовільних і незадовільних результатів протягом часу спостереження не було. Матеріал має хороші міцнісні показники, не було зафіксовано жодного випадку порушення цілісності, рельєфу або форми реставрацій [28].

І. В. Борисова та співавт. (2017) стверджують, що матеріал Filtek Supreme XT за міцністю є на відповідному рівні з мікрогібридними

фотокомпозитами, а за зносостійкістю – з емаллю зубів. Цей фотокомпозит застосовували для відновлення порожнин 2 класу за Блеком у жувальних зубах, що несуть значне оклюзійне навантаження, а також для реставрації порожнин 3 та 4 класів. Матеріал має властивість «хамелеона», під яким розуміють непомітний перехід від відтінків відновлення до таких твердих тканин зубів через багатократне розсіювання світла, що позитивно позначається на естетиці реставрації. За роки роботи з матеріалом Filtek Supreme XT авторам рідко доводилося проводити коригування реставрації за кольором. Коригування, переважно, проводили за формою і опаковістю [7].

Водночас, І. Ніса та співавт. (2009), досліджуючи теплові та структурні властивості нанонасиченого та мікрогібридного відновлювальних фотокомпозитів Filtek Supreme XT та Filtek Z250 (обидва виготовлення фірми 3М ESPE), виявили, що вони мають значення теплопровідності та дифузності, які є дуже близькими до таких зубної емалі. Проте коефіцієнт термічного розширення фотокомпозита Filtek Supreme XT приблизно в 2 рази більший, ніж матеріалу Filtek Z250, що, як вважають автори, краще підходить для реставрації [151]. Швидке отримання блиску і його тривала ретенція, висока міцність і пластичність робить матеріал універсальним [72, 145].

Багато років у клінічній практиці використовують нанофотокомпозит Grandio (VOCO), наногібридна структура наповнювача якого забезпечує відмінні естетичні та пластичні властивості, високі міцнісні характеристики матеріалу [32]. Матеріал добре адаптується, він має хороші маніпуляційні характеристики. Найбільш важливою його перевагою є модуль еластичності і коефіцієнт температурного розширення, наближені до показників твердих тканин зубів. Отже, ризик розвитку ускладнень, пов'язаних з фізико-механічними властивостями (відлам стінки зубів у віддалені терміни) при використанні цього фотокомпозита мінімізований [3, 25]. Випускається також текуча версія цього матеріалу [27].

Е. Karaman та співавт. (2012) вивчали клінічну ефективність прямої реставрації з приводу некаріозних уражень з використанням фотокомпозитів

Grandio та Grandio Flow (VOCO) [130]. Рівень фіксації відновлень на 6 місяців склав, відповідно, 66% та 58%, на 12 місяців – 61% та 57%. За висновками авторів, досліджувані фотокомпозити продемонстрували подібні клінічні показники і протягом 24 місяців.

Особливими характеристиками наногібридного матеріалу GrandioSO (VOCO) вважають його склад, зокрема, наповненість за вагою (неорганічна частина) – 89%, органічна метакрилатна матриця – 11% [66]. Така висока наповненість гарантує високу зносостійкість. Інноваційні наночастки у складі цього матеріалу сприяють відмінній поліруємості і тривалому утриманню блиску, а також отриманню аналогічних твердим тканинам модуля пружності, коефіцієнту теплового розширення і міцності на вигин.

F. Hetrodt та співавт. (2019) провели оцінку розвитку вторинного карієсу після відновлення зубів різними матеріалами *in vitro* [121]. Середній розмір щілини в емалі становив 9,4 мкм (міжквартильний діапазон 7,9-12,7 мкм). Тільки матеріали GrandioSo (VOCO), що містить 30% фториду натрію, та Ketac Fil (3M ESPE) показали значно менші ділянки ураження емалі, що було підтверджено даними втрат мінеральних речовин.

О. М. Токар та співавт. (2017) проводили пряму реставрацію зубів фронтальної групи нанофотокомпозитом Filtek Ultimate (3M ESPE), після чого проводили оцінку за клінічними критеріями відразу після виконання і через 6 місяців [52]. За показниками щодо крайового прилягання, анатомічної форми, вторинного карієсу, зміни кольору на межі відновлень отримано найвищу оцінку Alfa, тобто усі реставрації відразу після виконання оцінено, як відмінні. Через 6 місяців реставрації також практично не мали недоліків. Відмічено наявність вторинного карієсу і крайове забарвлення в осіб віком більше 30 років. Авторами зроблений висновок, що цей нанофотокомпозит є оптимальним матеріалом для відновлення зубів фронтальної групи, оскільки має фізичні властивості, подібні до таких природних твердих тканин зубів, і задовольняє усім вимогам пацієнтів [52].

Як відомо, за тестовою системою (критерії G. Ryge, схвалені United States Public Health Service, USPHS) стан відновлень оцінюють наступним чином: код А (Alfa) означає кращий результат та чудовий стан реставрації; показник В (Bravo) – це прийнятний стан, тобто реставрація не є ідеальною і з часом може знадобитися повторне втручання; оцінки С (Charlie) і D (Delta) означають незадовільні реставрації, причому реставрацію, позначену кодом С, треба виправити профілактично, реставрацію з оцінкою D потрібно замінити негайно [166].

Метою дослідження А. R. Yazici та співавт. (2017) було порівняння клінічної ефективності наноасиченого матеріалу Filtek Ultimate (3M ESPE) з текучим фотокомпозитом Tetric EvoCeram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent) [191]. Через 6, 12, 18 та 24 місяці повторне спостереження пройшли 100%, 98%, 94% та 82% реставрацій, відповідно, з коефіцієнтом утримання 100%. Коефіцієнти утримання через 36 місяців для обох матеріалів склали також 100%. Матеріал Tetric EvoCeram Bulk Fill демонструє кращі клінічні показники з точки зору крайового забарвлення та крайової адаптації [203].

Г. В. Согачевим (2019) встановлено, що наноасичені фотокомпозиційні матеріали демонструють досить високі показники адгезивної міцності з'єднання з твердими тканинами зубів у пришийковій області [50]. Для матеріалу класичної консистенції Filtek Ultimate (3M ESPE) показник адгезивної міцності становив $13,4 \pm 5,0$ МПа, у матеріалі рідкої консистенції Filtek Ultimate Flowable (3M ESPE) показник адгезивної міцності був у 2 рази нижчим – $6,2 \pm 3,1$ МПа. Зразки з пошаровим нанесенням матеріалів, тобто так званим «сендвічем», коли спочатку наносили матеріал рідкої консистенції, а після його полімеризації – матеріал класичної консистенції, мали значення адгезії $11,7 \pm 4,5$ МПа, що було дещо нижче адгезивної міцності за застосування фотокомпозита Filtek Ultimate.

За даними ультразвукового дослідження в пульпі зубів після лікування карієсу в пришийковій області з використанням матеріалу Filtek Ultimate лінійні і об'ємні швидкості кровотоку зменшувалися на 17% на тлі зниження

індексу периферичного опору та індексу пульсації, що свідчить про падіння гемодинаміки в мікроциркуляторному руслі. Зміни були виражені менше, ніж за застосування текучого фотокомпозита Estelite Flow Quick і фотокомпозита класичної консистенції Estelite Sigma Quick (Tokuyama Bond) [50].

Л. Ю. Орехова та співавт. (2016) провели порівняльний аналіз 3D-параметрів шорсткості поверхні матеріалів після використання трьох видів зубних щіток. Поверхня зразків матеріалу Filtek Ultimate (3M ESPE), в цілому, виявилася стійкішою до процесу стирання щітками, порівняно з поверхнею зразків матеріалу Estelite Sigma Quick (Tokuyama Dental) [41]. Підвищення рівня шорсткості поверхні приводить до зафарбовування, зниження рівня блиску і швидкому накопиченню зубного нальоту [149, 164].

Відомо, що при підвищенні температури змінюються маніпуляційні властивості нанофотокомпозита Filtek Ultimate (3M ESPE), він стає більш пластичним, текучим і, отже, здатним щільніше прилягати до стінок порожнин зубів [107]. Проводилося порівняння механічних властивостей цього матеріалу, полімеризованого за температури 24°C, 55°C і 70°C, при триточковому вигині під впливом статичного зусилля. Деформаційна поведінка усіх груп зразків якісно не відрізнялася. Руйнування відбувалося по лінії навантаження зразка. Показники модуля Юнга для зразків усіх груп були однакові, тоді, як межа міцності та повна деформація зразків другої (55°C) і третьої груп (70°C) були однакові та на 10% і 20%, відповідно, більшими в порівнянні з показниками зразків першої групи (24°C). Збільшення межі міцності і повної деформації при вигині при підвищенні температури полімеризації має клінічні переваги при відновленні зубів фронтальної групи [18]. При порівнянні деформаційної поведінки при стискуванні і триточковому вигині дентину зубів людини з зазначеним нанопоповненим фотокомпозитом виявлено, що він є міцнішим, але менш деформуємим матеріалом при стискуванні, ніж дентин. При вигині дентин виявився міцнішим, але менш деформуємим матеріалом. Випробування на

вигин поєднаних разом зразків підтвердило отримані результати. Деформаційні властивості дентину і нанонаповнених матеріалів при стискуванні і вигині є порівняними, дентин міцніший при розтягуванні, але менш міцний при стискуванні, ніж нанофотокомпозит [16].

Оцінка ефективності прямого та непрямого відновлення зубів у хворих з підвищеним стиранням I ступеня показала через пів року зменшення кількості відмінних, появу хороших, задовільних і потребуючих корекції реставрацій [19]. Найбільш виражене зниження показників спостерігали за проведенням прямої реставрації нанофотокомпозитом Filtek Ultimate, полімеризованим при кімнатній температурі. З ускладнень в найближчі терміни відзначалася післяопераційна гіперстезія. Через 1 рік виявлено найбільшу кількість ускладнень (сколи, порушення крайового прилягання, вторинний карієс) і незадовільний стан відновлень. Через 2 роки найкращі результати отримані за застосування вкладок з використанням CAD/CAM (96% повного збереження) і за прямого відновлення термопластифікованим матеріалом Filtek Ultimate (93%), за використання цього матеріалу за традиційною методикою ефективність була гіршою (77%) [19].

Залишаються невирішеними питання, що стосуються обмеження застосування нанофотокомпозитів на тих поверхнях зубів, де їх стирання відбувається швидше і можливе накопичення наночасток в навколишніх тканинах [76]. Проведено дослідження цитотоксичності часток, отриманих при експериментальному стиранні матеріалу Filtek Ultimate (3M ESPE), який рекомендований для відновлення фронтальних та бічних зубів (включаючи оклюзивні поверхні) *in vitro* в культурі клітин лінії A549. Враховуючи можливий негативний вплив часток, що виділяються при стиранні матеріалу, автори вважають доцільним обмежити застосування його [47].

Таким чином, впровадження нанотехнологій, численні модифікації значно покращують властивості матеріалів, роблять їх міцнішими і більш зносостійкими. Нанофотокомпозити легко поліруються, естетичні, кольоростабільні, мають низьку усадку, вони є універсальними, тобто

можуть застосовуватися для реставрацій усіх зубів груп і класів порожнин, корекції форми і кольору зубів, однак порушення у реставраціях з цих матеріалів залишаються достатньо частими.

Застосування фотокомпозитів з більш досконалішими характеристиками дозволяє підвищити ефективність відновлення, причому збільшуються термін служби і естетичність реставрацій, знижується ймовірність виникнення ускладнень, але повною мірою уникнути їх не вдається.

1.3 Особливості складу фотокомпозиційних матеріалів, зміцнених скловолокном, та технологій їх використання

Отже технології виготовлення фотокомпозиційних матеріалів постійно вдосконалюються. З'являються нові матеріали з поліпшеними фізичними та оптичними властивостями і характеристиками [4, 20, 36].

До інноваційних матеріалів з істотним зменшенням полімеризаційної усадки відносять фотокомпозити, до складу органічної матриці яких входить скловолокно. Скловолокно з'єднує тверді тканини зубів з матеріалом за рахунок адгезії, заміщує об'єм дентину, запобігає дії полімеризаційної усадки. Наявність у структурі коротких, поперечно з'єднаних волокон значно підвищує механічну міцність та стійкість до розтріскування, збільшує здатність реставрацій витримувати навантаження [84, 159, 182, 197].

Скловолокна і фотокомпозити фірми Tokuyama Dental, зокрема, Estelite Asteria і Sigma Quick, містять 82% за вагою (71% за об'ємом) кремній-цирконієвого і композиційного наповнювача. Високий ступінь наповненості забезпечує низьку полімеризаційну усадку [186]. Неорганічний наповнювач, що міститься в матеріалі Estelite Asteria, є сферичним (середній розмір часток 200 нм, фракційний склад часток від 100-300 нм). У цих матеріалах використана прискорена фотополімеризація, що скорочує її час [90].

Важливим аспектом є розробка нових реставраційних матеріалів, що можуть запобігти розтріскуванню відновлень у зубах з великими за об'ємом

дефектами або в ендодонтично пролікованих зубах [114, 168]. Розроблений новий матеріал для заміщення об'єму дентину – everX Posterior (GC), це фотокомпозит, до складу якого входить скловолокно, інкорпороване в його органічну матрицю. Завдяки комбінації волокон, стало можливо здолати високу полімеризаційну усадку традиційних фотокомпозитів, крихкість і низький опір розвитку тріщин [21, 171]. Посилений скловолокном фотокомпозит everX Posterior рекомендований, як базовий матеріал при виготовленні прямих фотокомпозиційних реставрацій, особливо при роботі з порожнинами великого об'єму у зубах бічної групи. Властивості цього матеріалу важливі також при реставрації ендодонтично пролікованих зубів, оскільки короткі скловолокна, що входять до складу everX Posterior, здатні уповільнити, перенаправити або навіть повністю зупинити поширення і утворення тріщин, знижуючи ризик втрати реставрації. Підсилювальний ефект волоконних наповнювачів базується на передачі навантаження від полімерної матриці на волокна, на це впливає розмір волокон, а також зв'язок між ними та матрицею [111].

Фактична довжина скловолокон у такому фотокомпозиті складає 1-2 мм, що перевищує критичну довжину для волокон та робить можливим перенесення навантаження. Крім того, волокна силанізовані, саме тому на хімічному рівні вони можуть зв'язуватися з матрицею, внаслідок чого фотокомпозит здатний зміцнювати структуру зубів навіть у випадках екстремальних навантажень. Оскільки волокна орієнтовані довільно, вони здатні зменшувати полімеризаційний стрес, що утворюється в фотокомпозиційному матеріалі, в усіх напрямках [80, 112, 138].

Склад everX Posterior – це комбінація різноспрямованих коротких волокон Е-скла, часток неорганічного наповнювача і органічної композиційної матриці (bis-GMA, TEGDMA і PMMA), яка формує взаємопроникаючу полімерну сітку (Interpenetrating Polymer Network, IPN). Така структура означає, що матеріал складається з двох незалежних полімерних сіток (лінійної і поперечної), які не пов'язані хімічними

зв'язками, що забезпечує хороші властивості склеювання та збільшує в'язкість фотокомпозита [192]. Даний матеріал володіє анізотропними властивостями, оскільки волокна в його складі переважно орієнтовані в різних напрямках, проте при внесенні в порожнину більшість волокон набувають горизонтального напрямку. Як наслідок, параметри полімеризаційної усадки матеріалу в горизонтальному напрямі змінюються, завдяки чому знижується тиск матеріалу на стінки порожнини. Зверху на такий матеріал необхідно завжди наносити шар покривного фотокомпозита, товщина якого має бути не менше 1-2 мм [112]. Як вважають S. K. Garoushi та співавт. (2015), скловолоконний фотокомпозит everX Posterior є єдиним доступним композиційним матеріалом, що структурно імітує дентин [115].

Згідно з результатами дослідження, проведеного *in vitro* M. Fráter та співавт. (2014), нанесення фотокомпозита everX Posterior шарами клиноподібної форми товщиною 2-3 мм давало найкращі результати стійкості до зламу відреставрованих молярів [105]. Навіть, коли тріщини утворювались, у більшій кількості випадків їх можна відреставрувати. Саме тому ця техніка вважається найбільш доцільною [106].

J. Tanner та співавт. (2018) оцінили клінічні показники 36 фотокомпозиційних реставрацій у премолярах та молярах, виконаних за допомогою матеріалу everX Posterior, за середнього часу спостереження 2,5 роки. Одне відновлення не вдалося через розвиток вторинного карієсу в термін 39,5 місяця, три реставрації мали незначні переломи. Загальний коефіцієнт виживання реставрацій становив 97,2%, а рівень успіху, тобто стан відновлень не потребує втручання, – 88,9%. Автори вважають, що прямі реставрації зубів з фотокомпозита everX Posterior під час короткострокової оцінки демонструють хороші клінічні показники [181].

Залишається суперечливим питання, чи слід застосовувати фотокомпозити у прямих реставраціях бічних зубів, оскільки висока крихкість і низька в'язкість традиційних фотокомпозитів перешкоджають їх використанню в ділянках з високим напруженням [81, 196, 199]. Через 12

місяців реставрації, що поєднують фотокомпозит, армований короткими скловолокнами, та поверхневий шар гібридного фотокомпозиційного матеріалу, у разі високого навантаження показали хороші результати [113].

Пропускання світла крізь скловолокна та збільшена глибина полімеризації зміцненого скловолокном фотокомпозита дозволяють спростити техніку заповнення ним порожнин [57]. Об'ємна усадка цього матеріалу є значно нижчою порівняно з іншими фотокомпозитами [188]. Полімеризаційна усадка зменшується у напрямку довгої осі волокон. Використання двошарової структури, що складається з армованої волоконном фотокомпозиційної підструктури в поєднанні з шаром звичайного фотокомпозита, збільшує опір навантаженню для її руйнування [115, 183].

М. Abbasi та співав. (2018) мали за мету оцінити *in vitro* полімеризаційну усадку п'яти фотокомпозитів, включаючи матеріали everX Posterior, Filtek Bulk-Fill Posterior, SonicFill 2, Tetric N-Ceram Bulk-Fill, X-tra fil та один звичайний фотокомпозит Filtek Z250 в якості контролю [69]. Затвердіння за допомогою світлового потоку інтенсивністю 1200 мВт/см² проводили для оцінки розмірних змін зразків, що свідчить про полімеризаційну усадку, через 1, 30, 60 та 1800 с після початку опромінення. Зразки різних матеріалів суттєво відрізнялись щодо полімеризаційної усадки, яка, загалом, становила від 0,19 до 3,03 мкм. Фотокомпозит everX Posterior продемонстрував значно вищі середні показники полімеризаційної усадки, ніж інші фотокомпозити, зокрема, через 30 с вона складала 2,37±0,09 мкм, через 60 с – 2,53±0,09 мкм, через 1800 с – 3,03±0,15 мкм, тоді, як матеріал X-tra fil показав найнижчі в ті ж моменти часу значення, які становили 1,37±0,04; 1,50±0,04 і 1,87±0,07 мкм, відповідно. Більш того, перший з наведених матеріалів продемонстрував значно вищу швидкість полімеризації. Автори вважають, що випробувані фотокомпозити мають полімеризаційну усадку, подібну до усадки звичайних, однак дане дослідження мало дизайн *in vitro*, а клінічні умови, як відомо, не можуть бути

точно змодельовані *in vitro*, тому узагальнення отриманих результатів має здійснюватися з обережністю [69].

Висновки щодо полімеризаційної усадки фотокомпозита, зміцненого скловолокном, наводять В. М. Fronza та співавт. (2015). Незважаючи на високий відсоток роз'єднаних ділянок, цей матеріал має відносно невеликий граничний зазор (близько 15 мкм). Вважається, що під час полімеризації такі фотокомпозити не можуть стискатися уздовж довгих волокон у своєму складі, отже, вони зберігають свої початкові горизонтальні розміри [108].

Метою дослідження L. Lassila та співавт. (2020) була оцінка ризику руйнування прямих фотокомпозиційних реставрацій за визначенням показників міцності на руйнування, міцності на згин та модулю згину. Були виготовлені реставрації з шару товщиною 4-5 мм з композитів світлового затвердіння everX Flow і SDR Flow +, які були закриті шаром товщиною 2 мм з звичайних покривних фотокомпозитів. Відновлення, виготовлене тільки з фотокомпозита everX Flow, має значно більшу несучу здатність (3866 ± 263 N) серед зразків усіх досліджених груп. Матеріал everX Flow демонстрував найвищі показники міцності на руйнування ($2,8 \text{ MPa m}^{1/2}$), а нанофотокомпозит Filtek Z500 показав найвищі значення міцності на згин (197 MPa). Автори стверджують, що реставрації, що поєднують зміцнене скловолокном ядро фотокомпозита та поверхневий шар звичайного нанофотокомпозита, демонструють перспективні характеристики, пов'язані з ризиком руйнування [139].

N. Тексе та співавт. (2020) оцінено клінічні показники прямих реставрацій з та без армованого коротким скловолокном фотокомпозита в ендодонтично пролікованих бічних зубах [182]. По два моляри кожного пацієнта були проліковані ендодонтично, після чого один зуб відновлювали G-aenial Bond/армованим скловолокном фотокомпозитом everX Posterior з використанням мікрогібридного фотокомпозита G-aenial Posterior, а інший зуб відновлювали G-aenial Bond/мікрогібридним фотокомпозитом G-aenial Posterior. Оцінку здійснювали протягом 3 років. Коефіцієнт успішності

відновлення з застосуванням everX Posterior і G-aenial Posterior через 3 роки становив 78,3% та 91,3%, відповідно. П'ять реставрацій everX Posterior та дві реставрації з G-aenial Posterior не вдалися. За висновками авторів, жодних істотних відмінностей між двома типами реставрацій не виявлено. Усі реставрації продемонстрували прийнятні клінічні показники щодо всіх критеріїв. Основною причиною невдалих реставрацій був їх перелом [182].

Отже, за результатами аналізу літератури, можна зробити висновок, що вдосконалені фотокомпозиційні матеріали, зміцнені скловолокном, все частіше використовують для відновлення уражень твердих тканин зубів. Їх фізико-хімічні та механічні характеристики значно покращились за останні роки. У дослідженнях представлено дані про істотне зменшення полімеризаційної усадки фотокомпозитів даної групи, до складу органічної матриці яких входить скловолокно. Проте, враховуючи відносно недавнє виведення на світовий ринок таких фотокомпозиційних матеріалів, відомості щодо особливостей їх полімеризації досить обмежені. Дискусійним залишається питання про параметри глибини полімеризації та полімеризаційної усадки фотокомпозитів, яка виникає під час опромінення та при подальших теплових, функціональних та механічних напруженнях, що є загальною проблемою для поглибленого вивчення. Крім того, необхідні подальші дослідження для оцінки мікротвердості та зносостійкості досліджуваних фотокомпозитів, а також вивчення режиму опромінення зміцнених скловолокном фотокомпозиційних матеріалів, оскільки рекомендації щодо їх світлової полімеризації не містять конкретних умов її проведення, вони обмежуються вказанням лише часу впливу світлового потоку від певного його джерела [21]. Таким чином, цілком необхідним виглядає пошук оптимальних умов застосування фотокомпозитів, зміцнених скловолокном, для прямого відновлення значно зруйнованих зубів у різних клінічних ситуаціях.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Матеріали ретроспективного аналізу медичної документації

Для проведення дослідження відносно застосування різних пломбувальних або реставраційних матеріалів, що були використані для відновлення зубів з каріозними ураженнями, у тому числі для відновлення зубів, в яких було проведено ендодонтичне лікування з приводу ускладненого карієсу, були проаналізовані 69 річних звітів закладів практичної охорони здоров'я районів та міст Кіровоградської області (форма №039-2/о) за 2013 рік, 2017 та 2019 роки.

У звітах керівників державних та комунальних профільних стоматологічних та багатопрофільних лікувальних закладів (у цьому випадку звітували керівники стоматологічних відділень цих закладів), які працюють у 21 районі та 2 містах обласного підпорядкування Кіровоградської області, були розглянуті кількісні дані щодо загальних показників числа відновлених зубів, що лікували з приводу неускладненого та ускладненого карієсу, у дорослого та дитячого населення області у зазначені роки, а також проаналізовані показники, які характеризують тенденції відносно використання пломбувальних або реставраційних матеріалів різних груп, з визначенням їх динаміки щодо районів та міст області у згаданий період часу. Аналіз стосувався звітів лікувальних закладів лише державної та комунальної власності.

2.2 Матеріали лабораторних досліджень

Для створення найкращих умов успішного проведення прямої реставрації зубів бічної групи з використанням фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, доцільним виглядає визначення

оптимальної товщини шару цього матеріалу за застосування для його затвердіння світлового потоку різної інтенсивності та від різних джерел світла. Саме тому, перш за все, була вивчена глибина полімеризації даного фотокомпозита за дії зазначених чинників.

Лабораторне дослідження глибини полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, everX Posterior (GC) універсального відтінку, за різних режимів світлового впливу було проведено на 40 зразках цього матеріалу, які, залежно від характеристик застосованого світлового потоку, були розподілені на чотири групи по 10 зразків у кожній.

Для затвердіння зразків 1 групи опромінення матеріалу протягом 20 секунд проводили світловим потоком галогенового фотополімеризатора Degulux (Degussa) з постійною інтенсивністю 800 мВт/см^2 . Для затвердіння матеріалу у зразках 2 групи протягом знов 20 секунд використовували світловий потік того самого галогенового фотополімеризатора у режимі «м'який старт» з поступовим зростанням інтенсивності потоку до кінцевої, яка складала також 800 мВт/см^2 . Світловий вплив для полімеризації фотокомпозита у зразках 3 та 4 груп з використанням світлодіодного фотополімеризатора Woodpecker Led-F (Woodpecker) проводили по 10 секунд, при цьому світловий потік для затвердіння матеріалу зразків 3 групи мав постійну інтенсивність 1500 мВт/см^2 , для затвердіння досліджуваного фотокомпозиційного матеріалу у зразках 4 групи був застосований світловий потік у режимі «м'який старт» з такою ж кінцевою інтенсивністю. Слід зазначити, що час опромінення обирали, відповідно до рекомендацій фірми-виробника, залежно від джерела світлового потоку [21].

Для вивчення глибини полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, відповідним чином готували його зразки, зокрема, використовуючи стандартний стоматологічний інструментарій, а саме, зуболікарський шпатель, у спеціальну циліндричну форму діаметром 4 мм та висотою 5 мм, яка з одного боку була закрита, а з іншого мала отвір відповідного діаметру, вносили матеріал everX Posterior (GC) причому

заповнювали дану форму вщерть. Потім, відповідно до розподілу зразків на групи, через зазначений отвір вкритий прозорою целулоїдною матрицею матеріал опромінювали певний час світловим потоком від галогенового або світлодіодного фотополімеризатора за відповідним режимом, при цьому торець світловода розташовували на мінімальній відстані від вільної поверхні фотокомпозита, далі зразки матеріалу, який затвердів, використовуючи шпатель, витягували та відокремлювали частину фотокомпозита, який був незатверділим. На підготовлених таким чином зразках фотокомпозита визначали глибину полімеризації методом, регламентованим ISO 4049 [103]. Загалом, для вивчення глибини полімеризації було виготовлено 40 зразків даного матеріалу.

Дослідження мікротвердості зміцненого скловолокном фотокомпозита everX Posterior (GC) універсального відтінку, було проведено на 60 його зразках, які було розподілено на дві групи по 30 зразків у кожній, залежно від режиму світлового впливу, який був застосований під час полімеризації матеріалу. Грунтуючись на результатах попереднього фрагменту лабораторного дослідження, на даному етапі використовували тільки світлодіодне джерело.

Зразки 1 групи з метою затвердіння матеріалу протягом 10 секунд опромінювали світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора Woodpecker Led-F (Woodpecker) у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю 1500 мВт/см^2 , зразки матеріалу 2 групи протягом того ж часу, що і для зразків 1 групи, тобто 10 секунд, піддавали впливу світлового потоку того ж світлодіодного фотополімеризатора з постійною інтенсивністю, яка становила 1500 мВт/см^2 .

Для виготовлення досліджуваних щодо мікротвердості зразків зміцненого скловолокном фотокомпозита була використана спеціальна роз'ємна форма у вигляді порожнистого циліндра діаметром 4 мм та висотою 3 мм. Для зручнішого внесення та витягування матеріалу форма з одного боку закривалась знімним дном. Фотокомпозиційний матеріал за допомогою

стоматологічного інструментарію вносили у дану форму та заповнювали її, потім матеріал опромінювали світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора Woodpecker Led-F (Woodpecker) відповідно до розподілу на групи, за певним режимом, при цьому світловод фотополімеризатора розташовували на мінімальній відстані від найближчої до його торця поверхні зразків фотокомпозита, закриваючи цю поверхню прозорою целулоїдною матрицею, щоб виключити можливість контактування матеріалу з торцем світловода, внаслідок чого могли виникнути втрати інтенсивності світлового потоку.

Після закінчення часу опромінення матеріалу форму розкривали, зразки витягували та виконували шліфування та полірування їх поверхонь за допомогою полірувальних дисків Sof-Lex (3M ESPE) до появи гладенької поверхні та «сухого» блиску.

Висоту виготовлених зразків контролювали вимірюванням, яке проводили за допомогою цифрового мікрометра УТ-72305 (УАТО) з точністю до 0,01 мм. Зразки фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, підготовка яких була завершена, виглядали, як циліндри, висота яких становила 3 мм, діаметр – 4 мм (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Лабораторні зразки фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, універсального відтінку

Саме така висота зразків обґрунтована отриманими у попередньому фрагменті лабораторного дослідження, яке стосувалося глибини полімеризації даного фотокомпозита, результатами, які свідчили про те, що за застосування світлового потоку галогенового або світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт» глибина полімеризації матеріалу не перевищує 4 мм.

Кількість зразків фотокомпозита, зміцненого скловолокном, була обумовлена тим, що вивчення його мікротвердості проводили на трьох поверхнях кожного з зразків у три терміни, які збігли від світлового впливу для затвердіння матеріалу.

Дослідження мікротвердості матеріалу стосувалося спочатку тієї поверхні зразків, яка була розташована найближче до торця світловоду світлодіодного фотополімеризатора у ході світлового впливу, вона була позначена, як поверхня А. Після визначення мікротвердості матеріалу на цій поверхні зразок за допомогою стоматологічного наконечника та алмазного диску зішліфовували на 2 мм від зазначеної поверхні, потім полірували новий зріз зазначеними полірувальними дисками, нову поверхню позначали, як поверхня В, далі знов визначали мікротвердість. У кінці дослідження вимірювали мікротвердість фотокомпозита на поверхні зразка, яка була найбільш віддаленою від джерела світлового потоку, тобто торця світловода фотополімеризатора під час опромінення, цю поверхню позначали, як поверхня С. На кожній з поверхонь зразків вимірювання мікротвердості матеріалу виконували у п'яти точках.

Отже, у кожний з термінів після світлової полімеризації та затвердіння зміцненого скловолокном фотокомпозита, зокрема, через 1 годину, 1 добу та 7 діб, вивчали мікротвердість цього матеріалу на зазначених поверхнях А, В та С у 10 зразках. У кожній з двох груп було досліджено по 30 зразків, тобто, загалом, було задіяно 60 зразків.

Для вивчення крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, за мікропроникністю були використані 36

видалених за ортодонтичними та хірургічними показниками інтактних зубів бічної групи без ознак патологічної стертості у пацієнтів віком від 22 до 35 років. Видалені зуби очищали від залишків крові за допомогою 3% розчину перекису водню, після чого промивали проточною водою та розміщували у ємність з 1% розчином Chloramin-B-Hydrat, який не призводить до морфологічних змін твердих тканин і володіє антисептичними властивостями [11]. Зберігали видалені зуби у даному середовищі не більше доби.

Далі за допомогою турбінного наконечника з використанням водяного охолодження та алмазних і твердосплавних борів на жувальній поверхні цих зубів в області фісур формували стандартні порожнини 1 класу за Блеком глибиною 5 мм з заокругленими кутами та без країв емалі, що нависають над дентином, причому були витримані усі загальноприйняті вимоги, які стосувалися підготовки порожнин під відновлення фотокомпозиційними матеріалами [39].

Порожнини ретельно промивали, підсушували струменем повітря, потім проводили тотальне протравлення твердих тканин стінок та дна порожнин за допомогою 37% ортофосфорної кислоти, при цьому емаль протравлювали 30 секунд, а дентин – 15 секунд. Травильний гель змивали струменем води, висушували повітрям.

Далі на тверді тканини стінок та дна порожнин наносили адгезивну систему (АС) 5 покоління OptiBond Solo plus (Kerr) згідно з інструкцією фірми-виробника, на 15 секунд і проводили полімеризацію цієї АС світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора Woodpecker Led-F (Woodpecker) протягом рекомендованого часу, зокрема, 20 секунд з постійною інтенсивністю потоку 1500 мВт/см^2 .

Підготовлені порожнини заповнювали фотокомпозиційним матеріалом, зміцненим скловолокном, використовуючи відповідні стоматологічні інструменти, при цьому, імітуючи заміщення дентину відновлюваного бічного зуба, не доводили матеріал до рівня жувальної поверхні, на відстань 2 мм, тобто шаром товщиною 3 мм.

Формування груп зразків зубів для дослідження мікропроникності проводили, залежно від світлового опромінення, що спрямовували на матеріал, яким заповнювали порожнини.

У зразках зубів 1 групи світловий вплив на зміцнений фотокомпозит здійснювали світловим потоком галогенового фотополімеризатора Degulux (Degussa) постійної інтенсивності 800 мВт/см^2 , у зубах 2 групи світлову полімеризацію даного матеріалу проводили світловим потоком того ж самого галогенового фотополімеризатора, однак застосовували режим «м'який старт», у зразках зубів 3 та 4 груп світловий вплив виконували світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора Woodpecker Led-F (Woodpecker) відповідно, постійної високої інтенсивності 1500 мВт/см^2 та за «м'яким стартом» з такою ж кінцевою інтенсивністю. Час опромінення фотокомпозита, відповідно до рекомендацій, у зубах 1 та 2 груп становив 20 секунд, у зразках 3 та 4 груп – 10 секунд.

Відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 4049, для створення умов порожнини рота, проводили термоциклювання виготовлених зразків зубів [103]. Для цього занурювали досліджувані бічні зуби зі стандартними порожнинами, які містили базис для заміщення дентину зі зміцненого скловолокном фотокомпозита, по чергово на 30 секунд у ємності з дистильованою водою, температура якої становила, відповідно, 5°C та 55°C . Час, який витрачали на перенесення зразків з однієї ємності до іншої, становив не більше 5 секунд.

Після завершення цієї процедури апікальні отвори коренів герметизували за допомогою зуботехнічного воску, коронки досліджуваних зубів з зовнішніх поверхонь, тверді тканини внутрішніх стінок порожнин до рівня базису та, власне, базис з фотокомпозита ізолювали подвійним шаром ізоляційного лаку, за виключенням межі матеріалу та твердих тканин шириною до 1 мм. Саме такий варіант ізолювання дозволяє виключити можливість проникнення барвника через ушкодження або тріщини твердих тканин без будь-якого контролю.

Підготовлені зуби занурювали в ємність з барвником, в якості якого використовували 2% водний розчин метиленового синього, на 24 години. Після закінчення терміну, очищення та промивання досліджувані зуби з використанням турбінного наконечника та алмазних інструментів під водяним охолодженням розпилювали впродовж за серединною лінією, потім досліджували проникнення барвника межею зміцненого фотокомпозиційного матеріалу та дентину за допомогою біноклярного мікроскопу МБС-10 і оцінювали глибину його проникнення за адаптованою шкалою.

2.3 Матеріали клінічних досліджень

Клінічні дослідження були виконані, згідно з принципами Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації, та Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину, згідно з положеннями Міжнародної ради медичних наукових товариств і Міжнародного кодексу медичної етики, відповідно до чинного законодавства України у сфері охорони здоров'я та нормативних актів і наказів Міністерства охорони здоров'я України. На етапі планування та після завершення дисертаційне дослідження було схвалено комісією з біоетики Донецького національного медичного університету.

Від усіх пацієнтів, які приймали участь у клінічних дослідженнях, була отримана інформована добровільна згода на проведення діагностики, лікування та на проведення операції та знеболення (медична документація – форма №003-6/0) [24]. Була отримана також згода пацієнтів на фотографування об'єктів у порожнині рота.

До клінічних досліджень були залучені пацієнти комунального некомерційного підприємства «Обласна клінічна стоматологічна поліклініка Кіровоградської обласної ради», куди вони звернулися за наданням планової стоматологічної допомоги та для проведення професійної гігієни порожнини рота. Стоматологічне обстеження усіх пацієнтів проводили за

загальноприйнятою методикою з використанням стандартного стоматологічного інструментарію.

У ході ретроспективного аналізу клінічного стану раніше проведених прямих реставрацій зубів з різних матеріалів було обстежено 104 пацієнти віком від 18 до 68 років, в яких було визначено, загалом, 918 відновлень фронтальних та бічних зубів. Серед пацієнтів було 46 чоловіків (44,2% від числа обстежених осіб) та 58 жінок (55,8%). Пацієнти за віком були розподілені на три групи (рис. 2.3).

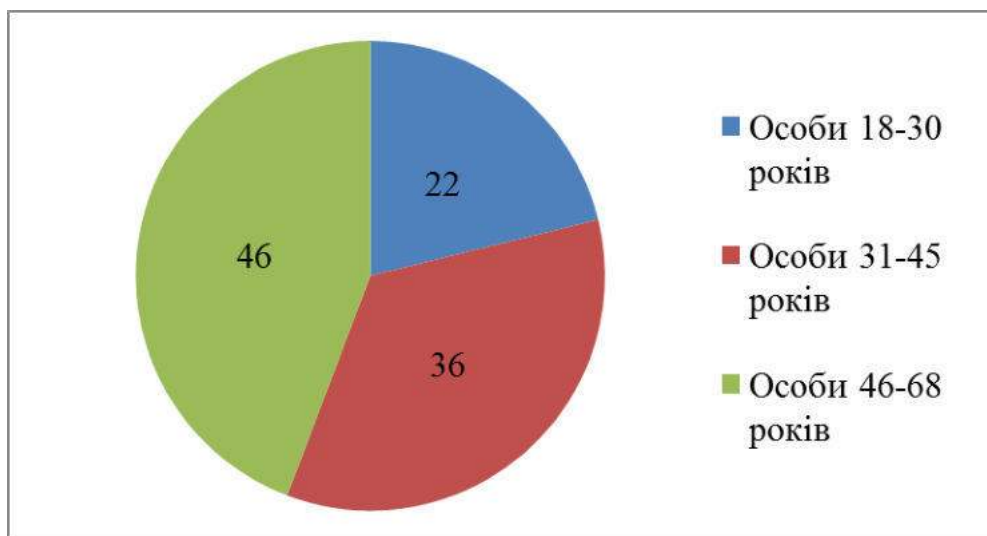


Рис. 2.2 Розподіл обстежених осіб за віковими групами, n

До 1 вікової групи було спрямовано 22 особи (22,5%) віком від 18 до 30 років, з них 9 чоловіків (40,9% від числа пацієнтів цього віку) та 13 жінок (59,1%), до 2 групи належало 36 пацієнтів (34,7%) віком від 31 до 45 років, у цій групі було 17 чоловіків (47,2% від кількості осіб даного віку) та 19 жінок (52,8%), до 3 групи віднесли 46 пацієнтів (44,2%) віком від 46 до 68 років, серед яких 21 чоловік (45,7% від числа осіб цього віку) та 25 жінок (54,3%).

У кожного обстеженого пацієнта оцінювали індекс інтенсивності ураження зубів карієсом та спрощений гігієнічний індекс Гріна-Вермільона ОНІ-S. В обстежених пацієнтів визначали загальну кількість відновлень зубів та таку ж кількість відновлень у пацієнтів кожної з трьох вікових груп, а

також підраховували кількість відновлень зубів, виготовлених з тих чи інших матеріалів, залежно від локалізації каріозних порожнин. Далі оцінювали кількість відновлень без порушень та з ними, у свою чергу, залежно від матеріалу виготовлення та локалізації самого відновлення. Була проаналізована також структура порушень та їх частка відносно кожного з матеріалів та локалізації.

Оцінку стану відновлень зубів проводили за клінічними критеріями USPHS, адаптованими G. Ryge [166, 167]. За кожним критерієм визначали відповідне порушення та реєстрували кількість відновлень зубів без порушень та з ними. Отримані кількісні показники представляли у вигляді абсолютних та відносних значень.

У ході дослідження ефективності прямого відновлення уражених зубів з використанням зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу everX Posterior (GC) було обстежено та проліковано 211 осіб, з яких чоловіків було 104 (49,3% від загального числа), жінок – 107 (50,7%). В обстежених пацієнтів, вік яких становив від 20 до 43 років, на жувальній поверхні зубів бічної групи були виявлені середні або глибокі каріозні порожнини 1 класу за Блеком. В усіх випадках було діагностовано гострий або хронічний середній або глибокий карієс відповідного бічного зуба. Загалом, було відновлено 211 уражених карієсом бічних зубів.

Обстежені особи з карієсом бічних зубів були розподілені на чотири групи. У 1 групі, до якої входило 55 осіб (26,1% від загальної кількості), було проведене пряме відновлення 55 зубів (26,1% від усіх відновлених зубів) тільки з одного нанофотокомпозита Filtek Ultimate (3M ESPE).

У пацієнтів 2 групи, яких було 53 (25,1%), відповідно, провели 53 відновлення (25,1%) з застосуванням техніки закритого «сендвічу», причому базис був виконаний з фотокомпозита, зміцненого скловолокном, everX Posterior (GC). Цей матеріал вносили у порожнину одним шаром, товщина якого становила 4 мм, далі його полімеризували за допомогою світлодіодного фотополімеризатора, застосовуючи режим «м'який старт» з

кінцевою інтенсивністю світлового потоку 1500 мВт/см^2 . Базис відновлення закривали тим самим нанофотокомпозиційним матеріалом Filtek Ultimate (3M ESPE), товщина якого над базисом з фотокомпозита, зміцненого скловолокном була не менше 1 мм.

До 3 групи входили 54 пацієнти (25,6%), у цих осіб, відповідно, у 54 зубах (25,6%) було проведено пряме відновлення за тією ж технікою закритого «сандвічу» з базисом з того ж фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, внесеного також одним шаром товщиною 4 мм. Для затвердіння цього фотокомпозита використовували «спрямовану» полімеризацію світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора постійної інтенсивності 1500 мВт/см^2 , після завершення якої на базис зверху наносили вказаний нанофотокомпозит за тих самих вимог, які були зазначені вище, щодо мінімальної товщини.

У 49 пацієнтів (23,0%) 4 групи пряму реставрацію 49 зубів (23,0%) виготовляли з базисом, який включав послідовно внесені два шари фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном. Перший шар цього матеріалу полімеризували світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт» з його кінцевою інтенсивністю 1500 мВт/см^2 , другий шар фотокомпозита – світловим потоком вже постійної інтенсивності 1500 мВт/см^2 . Далі на базис зі зміцненого фотокомпозита наносили зазначений нанофотокомпозит Filtek Ultimate (3M ESPE), товщина шару якого знов мала бути не меншою, ніж 1 мм.

Слід зазначити, що нанофотокомпозиційний матеріал у всіх випадках застосування як у відновленнях зубів у пацієнтів 1 групи, де він був використаний самостійно, так і у реставраціях зубів в осіб інших трьох груп, в яких він був застосований у поєднанні зі зміцненим скловолокном фотокомпозитом, був полімеризований у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю світлового потоку 1500 мВт/см^2 .

Дослідження клінічного стану виконаних прямих реставрацій бічних зубів з використанням фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого

скловолокном, який було полімеризовано у різних режимах та за різних умов світлового впливу, проводили на другий день після виготовлення відновлень, а також у терміни 6, 12 та 24 місяці.

Стан відновлень оцінювали за провідними клінічними критеріями, які певним чином відображають вплив режиму та умов світлової полімеризації фотокомпозита, зміцненого скловолокном, на досліджувані показники, та за естетичними критеріями. У кожній термін визначали кількість порушень за кожним з провідних клінічних та естетичних критеріїв, загальну кількість виявлених дефектів, а також кількість відновлень з встановленими порушеннями за провідними клінічними критеріями та без них. Клінічну ефективність проведеного прямого відновлення зубів визначали за кількістю реставрацій без порушень за провідними клінічними критеріями у відсотках.

2.4 Методи ретроспективного аналізу медичної документації

З метою аналізу числових даних, які демонструють використання різних пломбувальних або реставраційних матеріалів для відновлення зубів, що були уражені карієсом та його ускладненнями, у дорослого та дитячого населення Кіровоградської області, за річними звітами керівників спеціалізованих закладів охорони здоров'я стоматологічного профілю та завідувачів стоматологічних відділень багатопрофільних лікувальних закладів 21 району та 2 міст обласного підпорядкування за 2013, 2017 та 2019 роки вивчали показники загальної кількості відновлених у ході лікування неускладненого та ускладненого карієсу постійних та тимчасових зубів у дорослих і дітей, які мешкають в області, з наступним аналізом цих значень щодо усіх районних та міських лікувальних закладів і наведенням максимальних та мінімальних кількісних показників у відповідних відносно усіх категорій трьох районах та конкретних двох міст за кожний рік.

Аналізували також числові показники відносно застосування під час відновлення уражених карієсом та його ускладненнями постійних і

тимчасових зубів у дорослих та дітей пломбувальних або реставраційних матеріалів різних груп, зокрема, композитів хімічного та світлового затвердіння, різноманітних цементних матеріалів, у тому числі склоіономерних, та амальгами. При цьому знов, за зазначеним вище алгоритмом, наводили щорічні показники загальної кількості відновлених постійних та тимчасових зубів у всього дорослого і дитячого населення області з відповідних матеріалів, потім розглядали ці показники, загалом, за усіма районами та у трьох відповідних до кожної кількісної категорії районах, а також цифрові дані щодо двох міст обласного підпорядкування.

Визначали тенденції динаміки показників відносно використання пломбувальних або реставраційних матеріалів усіх зазначених груп за період з 2013 до 2019 року.

Кількісні показники, отримані у ході ретроспективного аналізу медичної документації, зокрема, звітів керівників закладів практичної охорони здоров'я районів та міст Кіровоградської області, наводили в абсолютних та відносних значеннях.

2.5 Методи лабораторних досліджень

2.5.1 Методика вивчення глибини полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном

Глибину полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, досліджували, відповідно до рекомендацій, регламентованих ISO 4049 [103]. Для лабораторного дослідження спочатку виготовляли зразки з фотокомпозиційного матеріалу, який вивчали, за допомогою спеціальної форми з полімеризацією світловим потоком фотополімеризатора з певним джерелом світла у відповідному режимі. Затверділі зразки витягували з форми, відокремлювали шар фотокомпозиційного матеріалу, який не став твердим, потім з точністю до 0,1 мм проводили вимірювання висоти тієї частини зразків матеріалу, що затверділа, за допомогою цифрового

мікрометра УТ-72305 (УАТО) та ділили визначений показник на 2. Вираховане значення у метричних одиницях приймали за показник глибини полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном.

2.5.2 Методика вимірювання мікротвердості фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном

У ході наступного лабораторного дослідження вивчали мікротвердість фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном. Даний фізико-механічний параметр визначає спроможність досліджуваного матеріалу протидіяти механічному проникненню в нього будь-яких інших твердих тіл. Для цього дослідження застосовували мікротвердометр ПМТ-3 (рис. 2.3).



Рис. 2.3 Прилад для вимірювання мікротвердості ПМТ-3

Використання даного приладу, зокрема, мікротвердометра ПМТ-3, базується на вимірі лінійного значення діагоналі відбитку, що утворився під тиском алмазної пірамідки на досліджувану поверхню зразка фотокомпозита з постійним навантаженням [54].

У цьому приладі передбачений мікроскоп, алмазна пірамідка з вантажним механізмом і предметний столик.

Показник мікротвердості (Н) визначали, як частку від розподілу навантаження Р (в кгс) на бічну поверхню відбитку С (в мм²) у припущенні, що кути відображення відповідають кутам алмазної пірамідки, за нижче наведеною формулою:

$$H = 1854P/C^2, \quad (2.1)$$

де Н – показник мікротвердості/твердості, кгс/мм²;

Р – навантаження, г;

С – діагональ відбитку, мм.

Спочатку розташовували зразок фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, який вивчали, на предметному столику мікроскопа, потім за допомогою окуляру, визначали місце на тій його поверхні, яку вивчали, для отримання відбитку.

Поступово повертаючи предметний столик проти годинникової стрілки, досягали упору, потім фіксували це положення гвинтом, виставляли навантаження 20 г, далі повільно опускали алмазну пірамідку поступовим поворотом рукоятки на поверхню зразка фотокомпозита на 5 секунд та після того, як отримали відбиток на досліджуваній поверхні, повертали рукоятку у вихідне положення.

Використовуючи окуляр мікроскопа, відшукували на поверхні зразка, яка підлягала дослідженню, отриманий після навантаження відбиток та за допомогою вимірювального барабану окуляр-мікрометра визначали довжину його діагоналі.

Вивчення мікротвердості фотокомпозиційного матеріалу проводили у п'яти точках кожної з досліджуваних поверхонь усіх зразків, причому спочатку її вимірювали на поверхні, яка була максимально близькою до торця світловода світлодіодного фотополімеризатора, тобто поверхні А, потім визначали мікротвердість на наступній поверхні, яка утворилася після шліфування кожного з зразків до глибини 2,0 мм та яку позначали, як поверхню В, потім вивчали даний параметр на найбільш віддаленій від джерела світла поверхні С. Вимірювання мікротвердості матеріалу проводили, відповідно до вимог [10].

2.5.3 Методика оцінки крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, до дентину зубів за мікропроникністю

Дослідження крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, до дентину за мікропроникністю було проведено на бічних зубах, що були розпиляні у вертикальному напрямку уздовж серединної лінії базису відновлення з фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном. У цих відновлених зубах після їх перебування у ємностях з барвником за допомогою бінокулярного мікроскопа МБС-10 при збільшенні у 20 разів вивчали мікропроникність між фотокомпозитом та дентином зубів у балах, які відповідали глибині проникнення метиленового синього. Оцінку мікропроникності на межі фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, проводили за адаптованою до дослідження чотирьохбальною шкалою: 1 бал – відсутність проникнення зазначеного барвника на межі базису відновлення; 2 бали – проникнення барвника нижче межею відновлення до глибини 1 мм; 3 бали – барвник дійшов за глибиною до середини базису відновлення; 4 бали – проникнення барвника до дна сформованої стандартної порожнини. У випадку нерівномірного проникнення барвника за різними стінками порожнин оцінювали ділянки з максимальним проникненням його [2]. У підсумку дослідження наводили

середній показник мікропроникності щодо зразків зубів кожної групи та порівнювали значення між собою.

2.6 Методи клінічних досліджень

2.6.1 Методика стоматологічного обстеження пацієнтів

Стоматологічне обстеження, тобто дослідження стану зубів, відновлень, зубних рядів, пародонта та слизової оболонки порожнини рота, пацієнтів, які звернулись за стоматологічною допомогою до комунального некомерційного підприємства (КНП) «Обласна клінічна стоматологічна поліклініка Кіровоградської обласної ради», проводили за загальноприйнятою методикою з використанням набору стандартного стоматологічного інструментарію. У ході обстеження пацієнтів усі необхідні дані заносили в медичну карту стоматологічного хворого (форма №043/о) [23], в якій зазначали відомості про загальний стан здоров'я пацієнта, дані анамнезу його життя та захворювання, стоматологічний статус, результати клінічної оцінки стану відновлень зубів, дані електроодонтодіагностики (ЕОД) для оцінки життєздатності пульпи зубів, які вимагають лікування та відновлення тощо. Обов'язково для повноцінної оцінки стоматологічного статусу у пацієнтів визначали також гігієнічний індекс за Федоровим-Володкіною та індекс інтенсивності ураження зубів карієсом.

У клінічному дослідженні, яке стосувалося ефективності прямого відновлення бічних зубів з застосуванням фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, який полімеризували світловим потоком за різними підходами, з подальшим внесенням покривного нанофотокомпозиційного матеріалу, клінічну оцінку виконаних відновлень у пацієнтів проводили наступного дня після реставрації, а також через 6, 12 та 24 місяці за провідними клінічними та естетичними критеріями [166, 167].

За кожним з зазначених критеріїв підраховували порушення у реставраціях, потім встановлювали загальну кількість порушень за усіма критеріями та число відновлень зубів з виявленими дефектами та без них. За

кількістю реставрацій без встановлених порушень саме за провідними клінічними критеріями визначали клінічну ефективність проведеного прямого відновлення бічних зубів за запропонованими підходами.

2.6.2 Методика визначення гігієнічного індексу Федорова-Володкіної

З метою дослідження стану гігієни порожнини рота визначали гігієнічний індекс Федорова-Володкіної, для чого вестибулярні поверхні нижніх різців та іклів забарвлювали розчином Шилера-Писарєва. Найвний на цих поверхнях зубний наліт мав окрашування від жовтого до темно-коричневого. Потім на кожному зубі визначали в балах площу зафарбованої ділянки даної поверхні [13].

Результати визначення площі нальоту на досліджуваних зубах оцінювали таким чином: уся вестибулярна поверхня зафарбована – 5 балів, зафарбовані 3/4 площі поверхні – 4 бали, зафарбована 1/2 площі – 3 бали, виявлено фарбування 1/4 площі вестибулярної поверхні – 2 бали, якщо ж фарбування відсутнє, виставляли 1 бал. Гігієнічний індекс, який характеризує стан гігієни порожнини рота окремого пацієнта, представляє собою середнє арифметичне значення показників, які стосуються шести нижніх фронтальних зубів.

Хорошій гігієні порожнини рота відповідає гігієнічний індекс, який складає 1,1 – 1,5 бала; показник 1,6 – 2,0 бала фіксує задовільний рівень гігієни; індекс, який становить 2,1 – 2,5 бала, засвідчує незадовільний рівень; якщо значення індексу складає 2,6 – 3,4 бала, то це поганий стан гігієни; а за індексу 3,5 – 5 балів можна стверджувати про дуже поганий стан гігієни порожнини рота пацієнта.

Стан гігієни порожнини рота за гігієнічним індексом Федорова-Володкіної у пацієнтів, які приймали участь у клінічному дослідженні, визначали до проведення прямого відновлення зубів, та у кожний з термінів їх обстеження, зокрема, через 6, 12 та 24 місяці.

2.6.3 Методика визначення гігієнічного індексу ОНІ-S

У дослідженні, яке було присвячено ретроспективній оцінці клінічного стану раніше виконаних прямих відновлень зубів, гігієну порожнини рота у пацієнтів вивчали за спрощеним гігієнічним індексом Гріна-Вермільона Oral Hygiene Index Simplified (ОНІ-S) [13]. Даний індекс визначали на вестибулярній поверхні перших молярів верхньої щелепи, правого верхнього та лівого нижнього центральних різців, а також на лінгвальної поверхні перших нижніх молярів. Зазначені поверхні перед визначенням індексу зафарбовували розчином Люголя.

Площу зубного нальоту оцінювали таким чином: 0 балів – зубний наліт повністю відсутній; 1 бал – зафарбований наліт займає не більш, ніж 1/3 поверхні; 2 бали – наліт вкриває більш, ніж 1/3 досліджуваної поверхні, але менш, ніж 2/3; 3 бали – площа візуалізованого фарбою зубного нальоту становить 2/3 досліджуваної поверхні і більше.

Суми отриманих показників щодо площі зубного нальоту складали та ділили на шість. Обчислений середній показник визначали в якості індивідуального гігієнічного індексу порожнини рота кожного обстеженого пацієнта. У нормі індекс не перевищує 0,6 бала, що відповідає хорошему гігієнічному стану порожнини рота; значення 0,7-1,6 бала говорить про задовільний рівень; значення індексу 1,7-2,5 бала свідчить про незадовільну гігієну; показник в інтервалі 2,6-3,0 бали фіксує поганий гігієнічний стан порожнини рота пацієнта.

2.6.4 Методика проведення електроодонтодіагностики

Електроодонтодіагностику щодо зубів, які підлягали відновленню, проводили з метою оцінки ступеня вітальності пульпи цих уражених карієсом зубів та виключення наявності випадків ускладненого карієсу. Відповідно до методики проведення ЕОД, визначають значення граничної сили струму, яка викликає збудження больових і тактильних рецепторів пульпи досліджуваного зуба за умов її подразнення, відповідно, електричним

струмом. За наявності життєздатної пульпи в інтактних зубах перші больові відчуття виникають за показників застосованої сили струму 2 – 6 мкА [42].

Електродіагностику проводили апаратом ЕОМ-3, пасивний електрод якого пацієнт тримав у лівій руці, при цьому зуб, що підлягав дослідженню, ретельно ізолювали від ротової рідини та висушували, після чого активний електрод з робочою частиною у вигляді кутового зуболікарського зонда розташовували на одному з інтактних бугорків цього жувального зуба, забезпечуючи відсутність контактів електрода з м'якими тканинами, та включали прилад.

Далі за допомогою відповідної рукоятки повільно збільшували силу струму до моменту, коли пацієнт відчував перший незначний біль, за наявності якого фіксували показник сили струму, що засвідчував певний поріг збудливості пульпи. За цим значенням оцінювали вітальність пульпи. Слід зазначити, що у цьому дослідженні використовували одноразові пластикові стоматологічні інструменти.

ЕОД щодо зубів, які підлягали прямому відновленню, проводили безпосередньо перед реставрацією, а потім повторно проводили дослідження у контрольні терміни 6, 12 та 24 місяці.

2.6.5 Методика проведення прямого відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами

Перед прямим відновленням зубів будь-яким фотокомпозиційним матеріалом проводили обстеження стану усіх зубів та зубних рядів у пацієнта. Після встановлення заключного діагнозу щодо конкретного зуба, ураженого неускладненим середнім або глибоким карієсом гострого або хронічного перебігу, складали план його лікування та відновлення, обирали відновлювальні матеріали, адгезивні системи та технології їх застосування, визначали етапи відновлення та його особливості, залежно від розподілення пацієнта до певної клінічної групи.

Слід зазначити, що з метою збереження оптимальних властивостей матеріалів у стоматологічному кабінеті, в якому планували проводити пряму реставрацію, підтримували температуру повітря 21-24⁰С.

Перш за все, кожному пацієнту виконували професійну гігієну порожнини рота, видаляли назубні відкладення, при цьому застосовували лише пасти без фторвмісних з'єднань.

Потім за допомогою відповідної шкали кольорів визначали кольорові відтінки твердих тканин зуба, що підлягає реставрації, та такі щодо фотокомпозиційного матеріалу, з якого буде формуватися усе відновлення або який буде покривним матеріалом у реставрації, базис якої виконаний з фотокомпозита, зміцненого скловолокном. Відтінки визначали за наявності і природного, і штучного освітлення [39].

Препарування каріозних порожнин у зубах бічної групи здійснювали у межах незмінених твердих тканин, відповідно до загальноприйнятих підходів до формування каріозних порожнин під фотокомпозиційні матеріали, з використанням турбінного наконечника, алмазних та твердосплавних борів під обов'язковим водяним охолодженням, кути у цих порожнинах заокруглювали, скіс емалі по краях порожнин не робили [6]. Для контролю щодо видалення усіх патологічно змінених твердих тканин відновлюваних зубів застосовували карієсдетектор.

За наявності у бічному зубі, який підлягав відновленню, гострого глибокого карієсу препарування дна порожнин проводили борами на невеликій швидкості їх обертання, після антисептичної обробки порожнин рекомендованими м'якими засобами найбільш глибокі ділянки дна вкривали кальційвмісними лікувальними пастами, які швидко тверділи.

Препарування уражених карієсом зубів проводили з використанням інфільтраційної або провідникової анестезії. Зуби бічної групи, які підлягали реставрації, ізолювали від ротової рідини, використовуючи кофердам, застосовували також слиновідсмоктувач та пілосос.

Після завершення препарування та формування порожнин їх ретельно промивали 0,25% розчином хлоргексидину та висушували. Далі проводили

тотальне протравлення твердих тканин дна та стінок порожнин у відновлюваних зубах за допомогою 37% гелю ортофосфорної кислоти.

Після видалення кислоти порожнину ретельно промивали, підсушували струменем повітря та наносили на тверді тканини адгезивну систему 5 покоління OptiBond Solo plus (Kerr). Обрану АС застосовували з урахуванням рекомендацій фірми-виробника, її за допомогою мікробрашів обережно наносили на стінки та дно відпрепарованих каріозних порожнин та полімеризували світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності протягом рекомендованого часу, відповідно до інструкції [22].

Якщо пряме відновлення виконували лише з нанофотокомпозиційного матеріалу Filtek Ultimate (3M ESPE), то цей матеріал пошарово вносили у відпрепаровані та підготовлені належним чином порожнини з світловою полімеризацією кожного шару матеріалу світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю 1500 мВт/см². Після завершення моделювання уточнювали оклюзійні контакти, шліфували та полірували реставрацію.

Якщо ж уражені карієсом бічні зуби відновлювали з використанням фотокомпозита, зміцненого скловолокном, то проведення такої реставрації мало певні особливості.

2.6.6 Методика проведення прямого відновлення зубів з використанням фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном

У разі застосування для відновлення фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, підходи до його проведення у пацієнтів різних груп були, відповідно, різними.

У пацієнтів однієї з клінічних груп, зокрема, 2 групи, створювали базис відновлення з фотокомпозита, зміцненого скловолокном, одним шаром, товщина якого становила 4,0 мм, та ретельно адаптували його до дна та стінок порожнин. Після цього проводили його полімеризацію світловим

потокем світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю 1500 мВт/см^2 на найбільш можливо близькій відстані від шару матеріалу протягом 10 секунд (рис. 2.4).



Рис. 2.4 Пацієнт В., 36 років, фотокомпозит, зміцнений скловолоконном, внесений у порожнину у 26 зубі

Далі, відповідно до техніки закритого «сендвічу», базис закривали нанофотокомпозиційним матеріалом.

В осіб 3 групи зміцнений скловолоконном фотокомпозит також у техніці закритого «сендвічу» вносили одним шаром тієї ж товщини, що і у пацієнтів попередньої групи, однак для затвердіння проводили «спрямовану» полімеризацією з використанням світлового потоку такого ж фотополімеризатора з постійною інтенсивністю 1500 мВт/см^2 та наступним внесенням покривного нанофотокомпозиційного матеріалу.

У пацієнтів 4 групи базис створювали з двох шарів фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолоконном, товщиною 2 мм кожний, причому перший з них полімеризували світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю 1500 мВт/см^2 протягом 10 секунд, другий – світловим потоком з постійною інтенсивністю 1500 мВт/см^2 , також протягом 10 секунд. Далі моделювали відновлення з нанофотокомпозита.

Щодо застосування покривного нанофотокомпозиційного матеріалу у пацієнтів усіх трьох груп, його використовували, відповідно до рекомендацій фірми-виробника, моделювали оклюзійну поверхню зубів з товщиною шару не більше 2,0 мм та полімеризацією світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт» (рис. 2.5).



Рис 2.5 Пацієнт А., 48 років, стан відновленого 36 зуба з покривним нанофотокомпозитом

Виконані прямі реставрації бічних зубів у всіх пацієнтів чотирьох груп шліфували та полірували з обов'язковим контролем оклюзійних контактів та з подальшими оглядами у певні періоди часу.

2.6.7 Методика клінічної оцінки прямих відновлень зубів

У дослідженні з ретроспективного аналізу стану відновлень зубів була застосована їх оцінка реставрацій за критеріями USPHS (United States Public Health Service), модифікованими G. Ryge [166, 167].

Стан прямих відновлень зубів, виконаних з застосуванням фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, з подальшим його закриттям нанофотокомпозитом, та без нього, тобто виключно з нанофотокомпозита, у пацієнтів усіх чотирьох груп підлягали адаптованій оцінці за провідними клінічними критеріями, зокрема, такими, як «крайове

забарвлення» (КрЗ), «крайове прилягання» (КрПр), «підвищена чутливість твердих тканин» (Чутл), «вторинний карієс» (ВтКар), «анатомічна форма». У ході обстеження визначали також стан реставрації за естетичними критеріями, до яких відносили «шорсткість поверхні» та «кольорову відповідність». Слід зазначити, що в усіх відновленнях зовнішній шар був виконаний з одного й того самого нанофотокомпозиційного матеріалу, тому оцінки реставрацій зубів у пацієнтів усіх груп за естетичними критеріями у відповідні терміни обстеження були достатньо близькими.

Отже, клінічну оцінку стану прямих реставрацій зубів і у ході ретроспективного дослідження, і під час обстеження виконаних за запропонованими підходами прямих відновлень бічних зубів проводили за критеріями USPHS, які стосувалися, перш за все, чутливості твердих тканин та крайового прилягання матеріалу (табл. 2.1 та 2.2).

Таблиця 2.1

Клінічний критерій оцінки відновлень «підвищена чутливість»

Дослідження за допомогою тактильної і температурної реакцій.	Чи є позитивна тактильна або температурна реакція? Так↓ Ні⇒	Назва Alpha	Код А
	Реакція зуба на холод або дотик погано переноситься пацієнтом? Так ↓ Ні⇒	Назва Bravo	Код В
	Реакція зуба на холод або дотик дуже сильна? Так ↓ Ні⇒	Назва Charlie	Код С
		Назва Delta	Код D

Клінічний критерій оцінки відновлень «крайове прилягання»

Злегка пересувайте гострий зонд уперед через край. Якщо він чіпляється, то перевірте можливість щілини, використовуючи за необхідності дзеркало.	Чи можете побачити щілину на межі поділу, чи має вона настільки великий розмір, що гострий зонд може в неї поміститися? Так ↓ Ні⇒	Назва Alpha	Код А
Візуальне обстеження.	Чи відкритий дентин або основа реставрації? Так↓ Ні⇒	Назва Bravo	Код В
Візуальне обстеження або визначення рухливості пломби за допомогою зонда.	Чи рухлива реставрація, чи відламана вона або відсутня частково чи цілком? Так ↓ Ні⇒	Назва Charlie	Код С
		Назва Delta	Код D

Дані клінічні критерії мають найбільш широкий спектр оцінок, зокрема, від А до D, що певною мірою повинно відповідати стану прямих відновлень. За наступними перерахованими клінічними критеріями, які стосуються анатомічної форми відновлень, діагностованого вторинного карієсу, крайового забарвлення на межі реставрацій, оцінки мали розбіг від А до С (табл. 2.3 - 2.5).

Клінічний критерій оцінки відновлень «анатомічна форма»

Візуальне обстеження з використанням дзеркала за необхідності.	Чи розташовується реставраційний матеріал нижче контуру, тобто він не є продовженням існуючої анатомічної форми? Так↓ Ні⇒	Назва Alpha	Код А
Візуальне обстеження з використанням дзеркала за необхідності.	Чи втрачається значний об'єм реставраційного матеріалу, так, що видно дентин чи основу? Так ↓ Ні⇒	Назва Bravo	Код В
		Назва Charlie	Код С

Клінічний критерій оцінки відновлень «вторинний карієс»

Візуальне обстеження з використанням дзеркала за необхідності.	Чи є прояви карієсу на межі реставрації? Так ↓ Ні⇒	Назва Alpha	Код А
		Назва Bravo	Код В

Клінічний критерій оцінки відновлень «крайове забарвлення»

Огляд усього краю з дзеркалом за необхідності.	Чи є зміна кольору по краю дентебудь між реставрацією і тканинами зуба? Так ↓ Ні⇒	Назва Alpha	Код А
	Чи поширюється зміна кольору уздовж краю відновлювального матеріалу в напрямку пульпи? Так ↓ Ні⇒	Назва Bravo	Код В
		Назва Charlie	Код С

Оцінку проводили також за естетичними критеріями (табл. 2.6 та 2.7).

Клінічний критерій оцінки відновлень «кольорова відповідність»

Чи можна побачити її без дзеркала? Так ↓ Ні⇒	Назва Oscar	Код О
Чи є невідповідність у кольорі, відтінку і світловій проникності між реставрацією і структурами зуба? Так ↓ Ні⇒	Назва Alpha	Код А
Чи є невідповідність між відновленням і структурами зуба поза нормальними межами кольору зуба, відтінку і/чи світлової проникності? Так ↓ Ні⇒	Назва Bravo	Код В
	Назва Charlie	Код С

Клінічний критерій оцінки відновлень «шорсткість поверхні»

Візуальне обстеження з використанням зонда за необхідності.	Чи є шорсткість або виїмки на поверхні реставрацій, які можна виправити фінішною обробкою? Так ↓ Ні⇒	Назва Alpha	Код А
Візуальне обстеження з використанням зонда і дзеркала.	Чи є на поверхні нерівності або поглиблення, які не можна виправити фінішною обробкою? Так ↓ Ні⇒	Назва Bravo	Код В
Візуальне обстеження з використанням зонда і дзеркала.	Поверхня відновлення тріснута чи забарвлена? Так ↓ Ні⇒	Назва Charlie	Код С
		Назва Delta	Код D

До перерахованих клінічно значущих критеріїв було додано ще декілька, а саме, «перелам стінки відновленого зуба», «тріщина у матеріалі відновлення або у твердих тканинах відновленого зуба», «ускладнення карієсу», за якими фіксували наявність або відсутність порушення.

За наявності чудового стану прямої реставрації виставляли оцінку А, що означає відсутність потреби втручання та сприятливий прогноз щодо терміну функціонування. Оцінка В означала реєстрацію прийнятного стану відновлення, однак з незначними порушеннями, без заміни відновлення та з невеликим втручанням. Наступні оцінки С і D отримували реставрації у неприйнятному стану, тобто потребували заміни, але оцінка С передбачає

заміну для профілактики подальших порушень, оцінка D означає вимогу негайної заміни внаслідок ризику повного руйнування відновленого зуба.

Клінічну ефективність прямого відновлення зубів у дослідженні, яке було присвячене розробці нових підходів до застосування фотокомпозита, зміцненого скловолокном, визначали за кількістю реставрацій без порушень за провідними клінічними критеріями, тобто тільки з оцінкою А, у відсотках від кількості відновлень, які були обстежені у даний строк.

Якщо під час обстеження виявляли дефекти за провідними клінічними критеріями, пацієнту пропонували їх усунути або повністю замінити відновлення, що й робили, отримавши відповідне погодження. Пацієнтів з такими порушеннями та подальшою корекцією реставрацій виключали з дослідження. Якщо ж виявляли відхилення за естетичними критеріями, що потребували втручання, пацієнту його пропонували, за отриманого погодження виконували і продовжували спостереження за цими пацієнтами.

2.7. Статистична обробка отриманих результатів дослідження

Статистичну обробку отриманих у лабораторних дослідженнях результатів та показників індексної оцінки у клініці проводили з використанням варіаційної статистики. Достовірність відмінностей між отриманими у лабораторному дослідженні, а також між значеннями індексів гігієни порожнини рота та інтенсивності карієсу зубів у пацієнтів у клінічному дослідженні визначали за критерієм Стьюдента з застосуванням пакету MS Excel 2010, відмінності вважали статистично значущими за $p < 0,05$. Результати аналізу статистичних звітів лікувальних закладів, ретроспективної оцінки стану відновлень, а також показники якісних ознак стану відновлень зубів у клінічному дослідженні представляли у вигляді абсолютних та відносних значень.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ РЕСТАВРАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗУБІВ У ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ РАЙОНІВ І МІСТ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Матеріали світлового затвердіння та технології їх використання останнім десятиліттями широко та міцно увійшли у клінічну стоматологічну практику. Приватні стоматологічні лікувальні заклади, маючи значні фінансові можливості, природно, більш активно використовують ці інноваційні матеріали та технології. Перш за все, за рахунок придбання та постійного оновлення обладнання, апаратури, інструментарію та матеріалів, а також перманентного навчання лікарів-стоматологів, заклади приватної форми власності здатні підтримувати високий рівень конкурентноспроможності.

На жаль, лікувальні заклади державної або комунальної форми власності достатньо часто не в змозі витримати подібну конкуренцію. Особливо наочно це проявляється в умовах реформованої системи охорони здоров'я країни, зокрема, щодо стоматологічної допомоги. У цьому плані, можливо, наукова інформація відносно застосування стоматологічних матеріалів на прикладі лікувальних закладів районів та міст Кіровоградської області дозволить отримати загальне уявлення про реальний рівень впровадження новітніх матеріалів і технологій для відновлення зубів, уражених карієсом, та, таким чином, окреслити перспективні шляхи оптимізації стоматологічної допомоги населенню країни.

Під час ретроспективного аналізу були вивчені статистичні звіти керівників стоматологічних закладів та стоматологічних відділень багатопрофільних лікувальних закладів 21 району та 2 міст обласного підпорядкування Кіровоградської області щодо лікування карієсу зубів та його ускладнень та використання для цього різних відновлювальних матеріалів. Аналізу підлягали відповідні звіти за 2013, 2017 та 2019 роки.

Отже, у 2013 році у районних та міських профільних та багатопрофільних лікувальних закладах Кіровоградської області було, загалом, запломбовано 583063 постійних та тимчасових зубів у дорослих пацієнтів та дітей, які звернулися з приводу карієсу, пульпіту та періодонтиту, зокрема, у районних лікувальних закладах було встановлено 328199 пломб (56,3% від загальної кількості пломб), у міських закладах було запломбовано 254864 зуби (43,7%).

Найбільша кількість зубів, які були запломбовані, серед усіх районів була виявлена у лікувальних закладах Світловодського району, ця кількість становила 37267 зубів (6,4%), далі за зниженням показника йдуть лікувальні заклади Кіровоградського району, у пацієнтів яких було запломбовано 35050 зубів (6,0%), потім Знам'янського району – 25299 зубів (4,3%) (рис. 3.1).

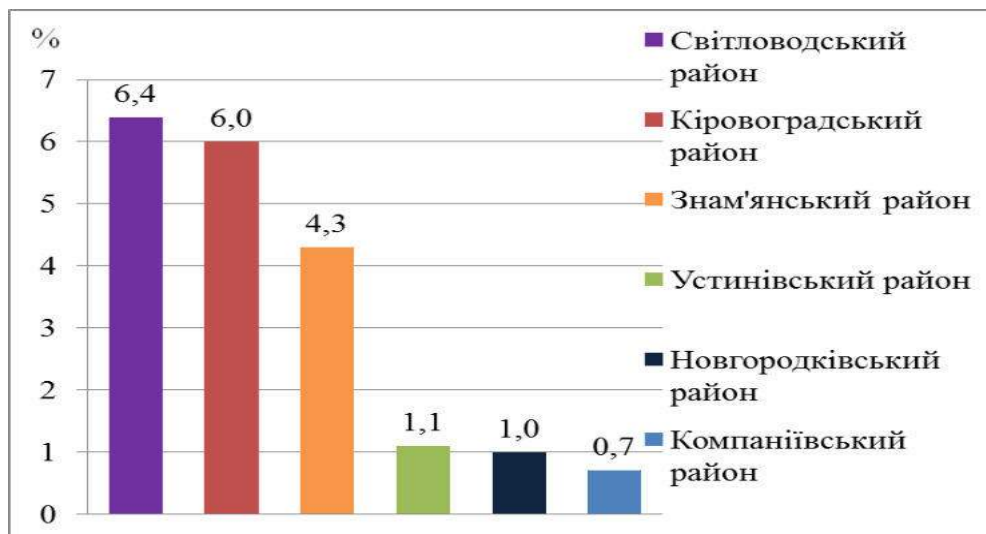


Рис. 3.1 Кількість відновлень зубів з різних матеріалів у районних лікувальних закладах Кіровоградської області у 2013 році, %

Найменша кількість запломбованих зубів зафіксована у лікувальних закладах Компаніївського району, їх було 4288 (0,7%), показники лікувальних закладів Новгородківського району були трохи більшими – 6026 запломбованих зубів (1,0%), у закладах Устинівського району було запломбовано ще більше, зокрема, 6594 зубів (1,1%).

Більшість запломбованих зубів серед міських лікувальних закладів припадає на обласний центр – місто Кропивницький, у цих закладах було відновлено 202637 зубів (34,8%), нижчий майже у 4 рази показник стосувався міста Олександрія, у лікувальних закладах якого різними матеріалами було запломбовано 52227 зубів (9,0%).

Слід зазначити, що разом ці два показники становлять майже 44% від загальної кількості встановлених постійних пломб у лікувальних закладах районів і міст області, тобто дещо менше половини.

Після загальної інформації щодо кількості запломбованих зубів далі проводили аналіз відносно застосованих для їх відновлення матеріалів у районних та міських закладах. Необхідно підкреслити, що у державних та комунальних лікувальних закладах області для лікування карієсу та його ускладнень використовували різні відновлювальні матеріали, зокрема, композити хімічного та світлового затвердіння, цементи, а також навіть амальгаму.

У 2013 році найбільш затребуваними для відновлення зубів були композити хімічного затвердіння (рис. 3.2).

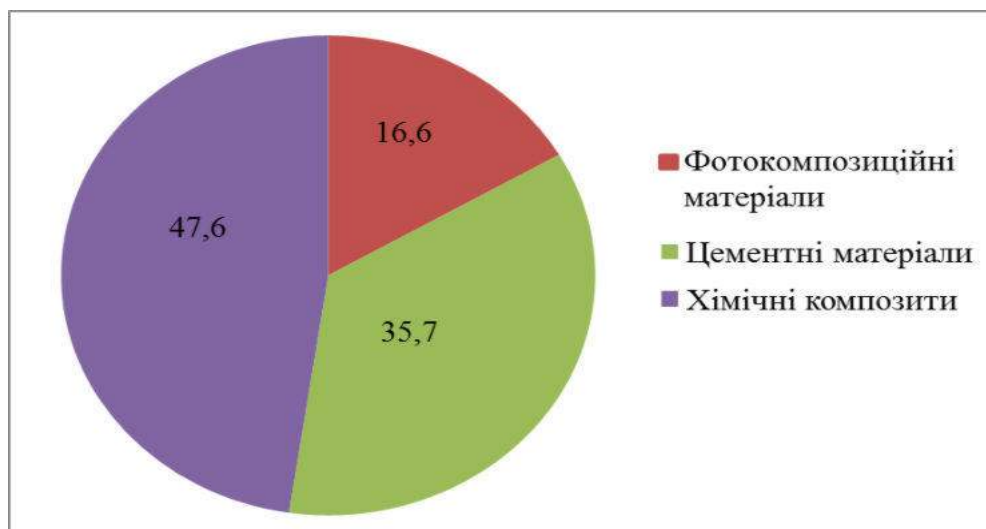


Рис. 3.2 Кількість відновлень зубів з різних матеріалів у лікувальних закладах Кіровоградської області у 2013 році, %

З композитів хімічного затвердіння було виготовлено, загалом, 277607 пломб (47,6% від їх загальної кількості у пацієнтів лікувальних закладів всієї області), майже на 12% менше було встановлено пломб з різноманітних цементів, таких пломб було 208414 (35,7%). Кількість відновлень з фотокомпозиційних матеріалів була майже у 3 рази меншою, ніж кількість пломб з хімічних композитів, так, у даний рік виготовлено 96728 фотокомпозиційних пломб (16,6%).

Звертає на себе увагу, що відновлень з фотокомпозитів було у 2 рази менше, ніж цементних пломб, і це певним чином є показовим.

Невелика кількість пломб, зокрема, 312 пломб (0,05%), була виконана з амальгами, яка для відновлення зубів була застосована лише у двох районах області, а саме, Голованівському та Новоукраїнському районах.

У лікувальних закладах інших районів, як і, загалом, в області, найчастіше для відновлення уражених карієсом зубів застосовували композити хімічного затвердіння, усього у районних лікувальних закладах з хімічних композитів було виготовлено 143857 пломб (51,8% від усього числа пломб з композиційних матеріалів хімічного затвердіння), тобто більше половини (рис. 3.3).

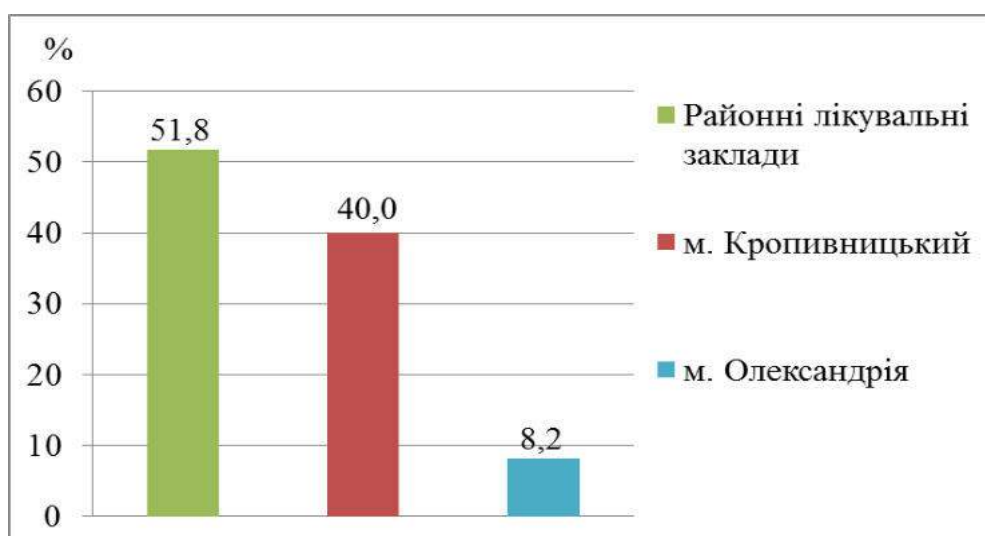


Рис. 3.3 Кількість відновлень зубів з композитів хімічного затвердіння у лікувальних закладах районів та міст Кіровоградської області у 2013 році, %

У міських закладах, зрозуміло, їх було менше, зокрема, 133750 (48,2%), причому у закладах міста Кропивницький було виконано 111038 пломб (40,0%) з хімічних композитів, у закладах міста обласного підпорядкування Олександрія – 22712 пломб (8,2%).

У лікувальних закладах Кіровоградського району найчастіше відносно інших районів застосовували композити хімічного затвердіння, з них було виготовлено 22556 пломб (8,1%), у закладах Маловисківського району пломб з хімічних композитів було 15394 (5,5%), у закладах Знам'янського району – 14310 пломб (5,2%). З іншого боку, найменша кількість цих пломб була встановлена у лікувальних закладах Вільшанського, Голованівського та Добровеличківського районів, відповідно до переліку районів, ці показники становили 516 пломб (0,2%), 647 (0,2%) та 1759 пломб (0,6%).

Необхідно зазначити, що різноманітні цементні матеріали для відновлення зубів більш широко застосовували у районних лікувальних закладах, ніж у міських закладах, зокрема, у перших – 123304 пломби (59,2% від загальної кількості таких пломб), у других – 85110 пломб (40,8%), тобто майже на 20% менше. У пацієнтів лікувальних закладів обласного центру було виготовлено, загалом, 57542 пломби з різних цементів (27,6%), у пацієнтів закладів міста Олександрія з цементних матеріалів виконали 27568 пломб (13,2%).

Найбільше серед районів цементних пломб виготовлено у лікувальних закладах Голованівського району – 20910 (10,0%), що більше, ніж у 2 рази перевищує кількість пломб з даних матеріалів у пацієнтів лікувальних закладів Олександрійського району, яких було 9005 (4,3%). Далі йшли Кіровоградський та Знам'янський райони, у лікувальних закладах яких було виготовлено, відповідно, 8668 пломб (4,2%) та 8657 пломб (4,2%) з цементних матеріалів.

Заклади Новгородківського та Компаніївського районів, навпаки, пасли задніх, у пацієнтів цих районів було поставлено 1409 пломб (0,7%) та 1410 пломб (0,7%), відповідно, що майже у 6 разів менше, ніж попередні показники. У пацієнтів, які відвідували лікувальні заклади Устинівського

району, цементних пломб було трохи більше, але, загалом, їх також було небагато – 1892 пломби (0,9%) (рис. 3.4).



Рис. 3.4 Кількість відновлень зубів з цементних матеріалів у районних лікувальних закладах Кіровоградської області у 2013 році, %

У цілому, фотокомпозиційні матеріали у лікувальних закладах районів та міст Кіровоградської області застосовували нечасто, у будь-якому випадку, суттєво рідше, ніж хімічні композити або різноманітні цементи. Викликає певний подив, що більшість фотокомпозиційних пломб, яких було 60724 (62,8% від загального числа пломб з цих матеріалів) були виготовлені у районних закладах, у міських закладах – 36004 пломби (37,2%), з останнього числа у пацієнтів лікувальних закладів обласного центру – 34057 пломб (35,2%), у відвідувачів закладів міста Олександрія – лише 1947 пломб (2,0%), що у 18,5 рази менше.

Серед районів найбільша кількість відновлень з фотокомпозиційних матеріалів була зареєстрована у мешканців Світловодського району, у лікувальних закладах якого було виготовлено 20922 такі пломби (21,6%). Звертає на себе увагу, що саме у цьому районі фотокомпозиційних пломб було у 2 рази більше, ніж пломб з композитів хімічного затвердіння, та у 3,5 рази більше, ніж пломб з цементів.

У пацієнтів лікувальних закладів Новоукраїнського району було виготовлено 7705 пломб з фотокомпозитів (8,0%), у пацієнтів закладів Гайворонського району було зареєстровано 5936 пломб (6,1%) з фотокомпозиційних матеріалів (рис. 3.5).

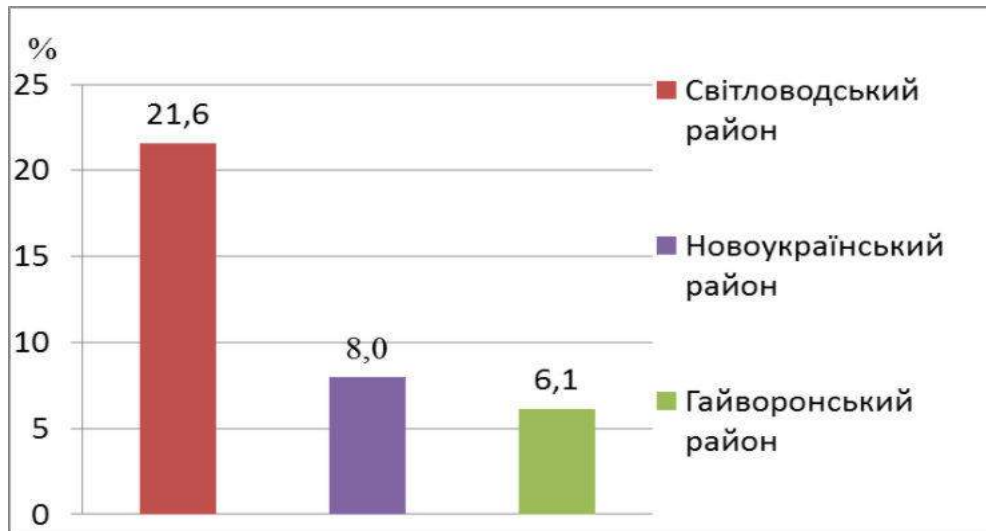


Рис. 3.5 Кількість відновлень зубів з фотокомпозиційних матеріалів у районних лікувальних закладах Кіровоградської області у 2013 році, %

У той же час, і це показово, ні однієї пломби з фотокомпозиційних матеріалів у 2013 році не виготовлено у закладах охорони здоров'я Голованівського, Компаніївського, Олександрійського та Устинівського районів.

Подальший аналіз звітів лікувальних закладів стосувався підсумків щодо лікування карієсу зубів і його ускладнень, а також використання відновлювальних матеріалів у закладах районів та міст Кіровоградської області у 2017 році. Слід зазначити, що у цьому році, загалом, число відновлених зубів, які були уражені карієсом та його ускладненнями, становило 534140, тобто було виготовлено на 48923 пломби менше, ніж у 2013 році, зменшення складало 8,4%, при цьому 285426 зубів (53,4% від їх загальної кількості) було запломбовано у пацієнтів, які звернулися до лікувальних закладів районів області, у той час, як 248714 зубів (46,6%) були

проліковані у міських стоматологічних закладах. Переважна більшість, а саме, 193128 зубів (36,2%), були відновлені у закладах міста Кропивницький, тобто обласного центру, а 55586 зубів (10,4%) були запломбовані у закладах міста Олександрія (рис. 3.6).

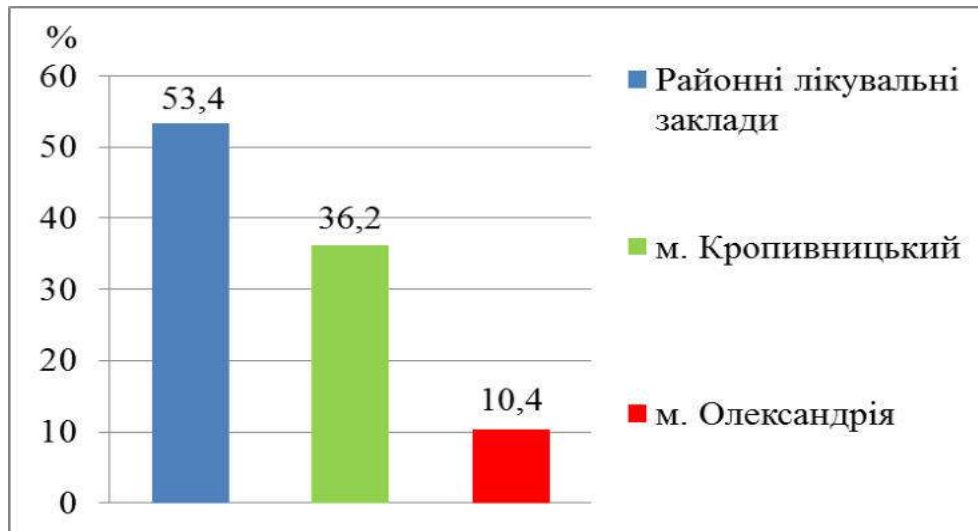


Рис. 3.6 Кількість відновлень зубів у лікувальних закладах районів та міст Кіровоградської області у 2017 році, %

Найбільшим показником щодо кількості відновлених зубів з приводу карієсу та його ускладнень серед інших районів знов відрізнявся Кіровоградський район, у лікувальних закладах якого пацієнтам було відновлено 30653 зуби (5,7%), на 1% менше, зокрема, 25348 зубів (4,7%), було запломбовано у закладах Знам'янського району, ще менше, а саме, 22962 зуби (4,3%) відновлено пацієнтам лікувальних закладів Олександрійського району. Лікувальні заклади перерахованих районів були лідерами щодо відновлення уражених карієсом і його ускладненнями зубів у 2017 році.

Однак викликає подив, що у Компаніївському районі виготовлено пломб з цього приводу майже у 30 разів менше, зокрема, за весь рік було лише 947 пломб (0,2%), це найнижчий показник за усі роки, за які був проведений аналіз. Можливо, відіграли свою роль якісь надзвичайні обставини, у тому

числі кадрів, зокрема, нестача або відсутність деякий час лікарів-стоматологів. У 5 разів більше відновлень було виготовлено у закладах Благовіщенського (у минулому Ульянівського) району – 5458 пломб (1,0%), а також у закладах Новгородківського району – 5750 пломб (1,1%). Лікувальні заклади цих трьох районів були останніми у списку районів (рис. 3.7).

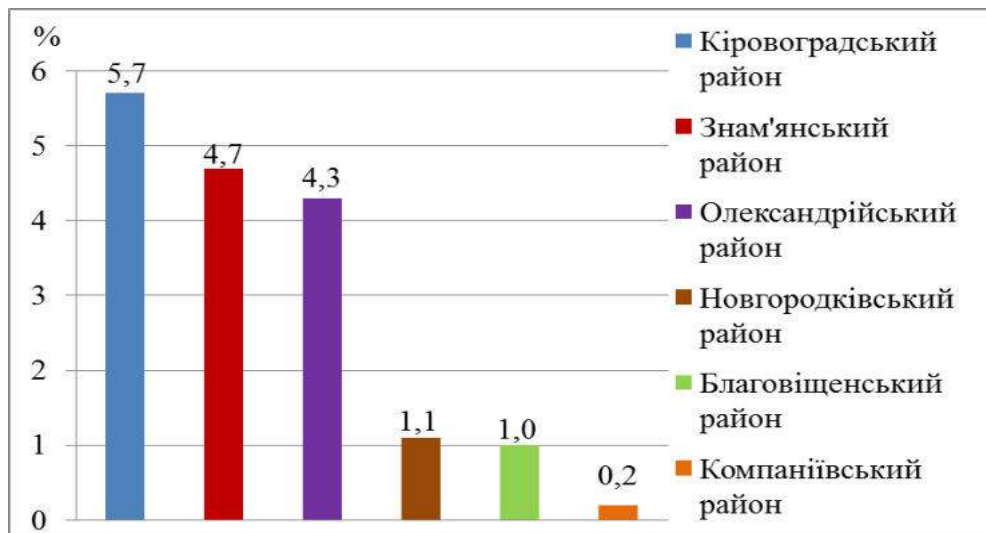


Рис. 3.7 Кількість відновлень зубів з різних матеріалів у районних лікувальних закладах Кіровоградської області у 2017 році, %

Далі був проведений порівняльний аналіз відносно показників використання різних пломбувальних матеріалів для відновлення уражених карієсом зубів у лікувальних закладах області у 2013 році та у 2017 році, внаслідок чого були встановлені певні тенденції.

Одна з таких тенденцій стосувалася зменшення кількості пломб з амальгами з 312 пломб у 2013 році до лише 1 пломби у 2017 році, яка була виготовлена мешканцю Новоукраїнського району. У закладах Голованівського району, який був лідером 4 роки тому, жодної пломби з амальгами виготовлено не було.

Кількість пломб з композитів хімічного затвердіння у пацієнтів районних та міських лікувальних закладів області зменшилася до 224078 (42,0% від загальної кількості пломб), тобто на 53529 пломб (19,3%), що є

суттєвим. У районних лікувальних закладах було виготовлено, загалом, 115446 пломб з композитів хімічного затвердіння (51,5% від числа таких пломб), у міських закладах – 108632 пломби (48,5%), тобто знов, як і у 2013 році, більше половини пломб з хімічних композитів було поставлено у районних закладах.

Знов серед міст лідером був обласний центр, у закладах міста Кропивницький було виготовлено 93770 пломб (41,8%), у закладах міста Олександрія – 14862 пломби (6,6%). І хоч співвідношення показників зросло, кількість пломб у 2017 році зменшилася. Останній показник був навіть нижчим за такий, що характеризує кількість пломб з хімічних композитів у лікувальних закладах Маловисківського району, в яких пацієнтам поставлено 15789 пломб (7,0%) з хімічних композитів. У закладах Кіровоградського району було майже стільки ж хіміокомпозиційних пломб, як і у закладах міста Олександрія, – 14884 пломби (6,6%), у закладах Голованівського району – 14532 пломби (6,5%) (рис. 3.8).

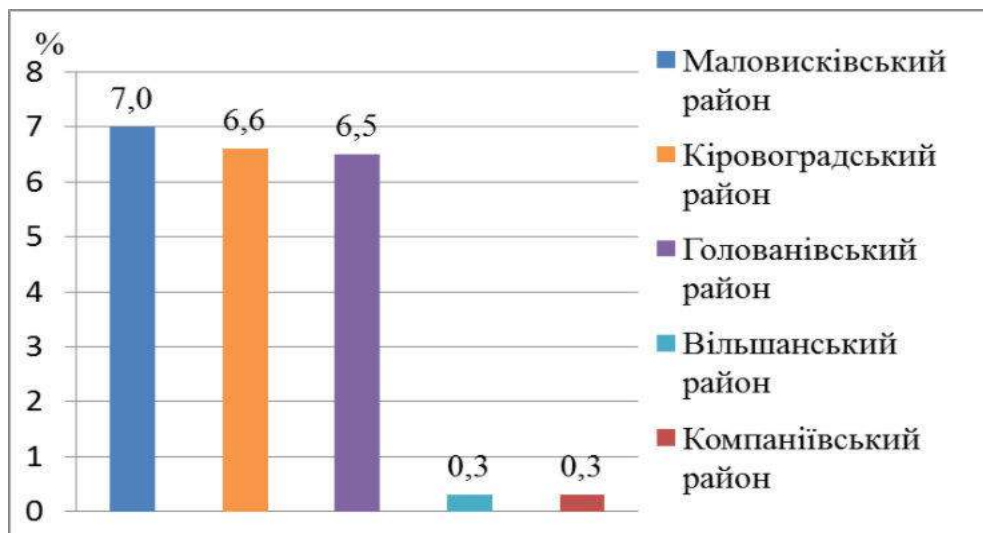


Рис. 3.8 Кількість відновлень зубів з композитів хімічного затвердіння у районних лікувальних закладах Кіровоградської області у 2017 році, %

Ці показники були майже такими, як і найвищі значення у лікувальних закладах районів області у попередній термін аналізу. Найнижча кількість

пломб була встановлена у закладах Благовіщенського (у минулому Ульяновського), Вільшанського та Компаніївського районів, у яких показники становили 580 пломб (0,3%), 584 (0,3%) та 622 пломби (0,3%), що виготовлені з хіміокомпозитів.

Загалом, у лікувальних закладах усієї області з різних цементів у 2017 році поставлено 189712 пломб (35,5% від їх усієї кількості). Слід зауважити, що порівняно з 2013 роком, кількість цементних пломб є на 18702 пломби (9,0%) меншою, однак якщо розглядати загальну структуру усіх пломб з різних матеріалів у 2017 році, то частка цементних пломб у ній залишилася незмінною, тобто була такою ж, як у 2013 році. У лікувальних закладах районів з різних цементів у 2017 році виготовлено 103026 пломб (54,3% від числа усіх пломб з цих матеріалів), у закладах міст області – 86686 пломб (45,7%). Як і щодо усіх інших відновлювальних матеріалів, у пацієнтів закладів обласного центру було встановлено більше цементних пломб, зокрема, 59065 пломб (31,1%), ніж у пацієнтів закладів міста Олександрія, в яких кількість пломб становила 27621 (14,6%). Перший з наведених показників перевищує останній більш ніж, у 2 рази.

Кількість цементних пломб, які були поставлені пацієнтам у лікувальних закладах міст області, порівняно з 2013 роком, у 2017 році залишилася майже стабільною, однак у районних закладах таких пломб стало за звітами менше. За кількістю цементних пломб попереду був Олександрійський район, пацієнтам лікувальних закладів якого встановили 15792 такі пломби (8,3%), далі йшли заклади Знам'янського району, в яких встановили 11266 цементних пломб (5,9%), за ними – заклади Кіровоградського району, мешканцям якого виготовили 9053 пломби з цементів (4,8%).

У той же час, найменше цементних пломб було зареєстровано у лікувальних закладах Компаніївського району, їх кількість дорівнювала лише 323 пломба (0,2%), та Голованівського району, у мешканців якого встановили 408 пломб з цементів (0,2%), а також Новгородківського району, в його мешканців встановили 1785 цементних пломб (0,9%). Викликає подив

різке зменшення кількості пломб з цементів у закладах Голованівського району, який був лідером з застосування цементних матеріалів у 2013 році.

Виглядає цілком закономірним, що кількість пломб з хімічних композитів та цементів поступово від 2013 року до 2017 року зменшувалася.

На цьому фоні кількість відновлень з фотокомпозиційних матеріалів мала зростати, що, власне, і відбулося, кількість зросла на 23621 пломбу (24,4%) (рис. 3.9).

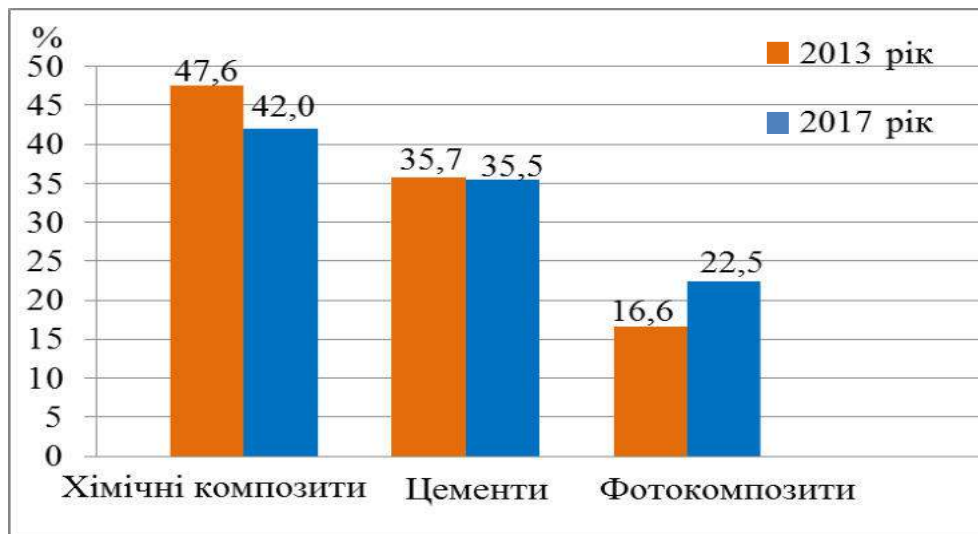


Рис. 3.9 Кількість відновлень зубів з різних матеріалів у лікувальних закладах Кіровоградської області у 2013 та 2017 роках, %

Загалом, у лікувальних закладах районів і міст області за звітами було виконано 120349 відновлень з фотокомпозиційних матеріалів (22,5% від їх загальної кількості).

Аналізуючи структуру таких відновлень щодо районів і міст, слід відзначити, що у районних лікувальних закладах кількість фотокомпозиційних пломб зросла до 66953, у той же час, їх питома вага, порівняно з 2013 роком, зменшилася у 2017 році до 55,6% від загальної кількості усіх фотокомпозиційних пломб. Цілком логічно, що у лікувальних закладах двох міст області фотокомпозиційних пломб стало більше, їх число зросло до 53396 (44,4%), причому у лікувальних закладах обласного центру

виготовили на 6236 фотокомпозиційних пломб (на 18,3%) більше, ніж у 2013 році, тобто з фотокомпозитів було 40293 пломби (33,5%), а у лікувальних закладах міста Олександрія з фотокомпозитів виготовлено 13103 пломби (10,9%), що, у свою чергу, на 11156 пломб більше, ніж у 2013 році, тобто зафіксовано зростання майже у 7 разів.

Найбільша кількість пломб з фотокомпозиційних матеріалів була зареєстрована у лікувальних закладах Світловодського району, в яких у 2017 році пацієнтам було встановлено 9690 таких пломб (8,1%), далі йшли заклади Новоукраїнського району, мешканцям якого виготовили 7539 пломб (6,3%), ще далі були заклади Голованівського району, у пацієнтів яких встановлено 6731 пломбу з фотокомпозитів (5,6%) (рис. 3.10).

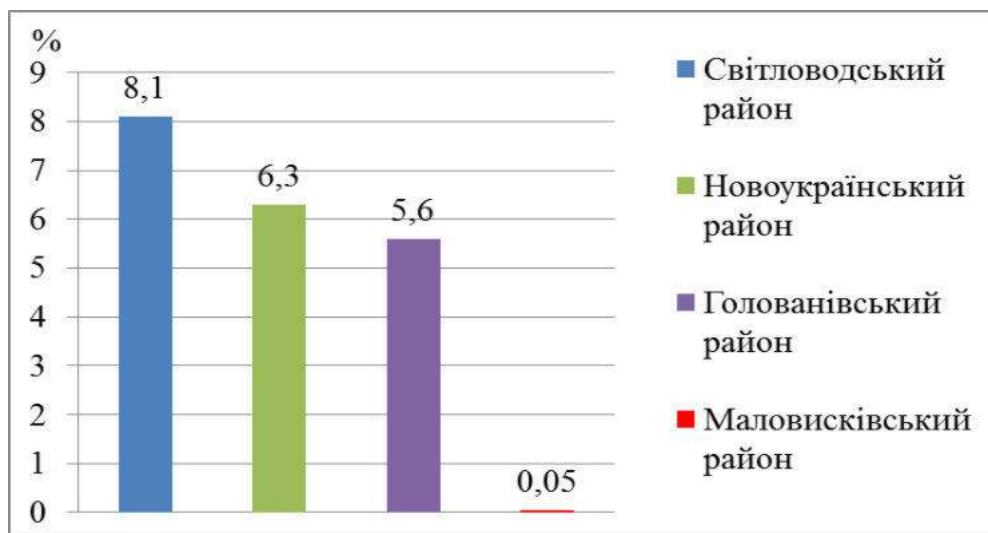


Рис. 3.10 Кількість відновлень зубів з фотокомпозиційних матеріалів у районних лікувальних закладах Кіровоградської області у 2017 році, %

Знов жодної пломби з фотокомпозиційних матеріалів не було, як і у 2013 році, зазначено у звітах лікувальних закладів Устинівського району, однак, як певне зрушення, хоч і дещо курйозного характеру, можна розглядати дві пломби з фотокомпозитів (0,002%), які були встановлені мешканцям Компаніївського району, у закладах якого у 2013 році не було ні однієї такої пломби. Незначна кількість, зокрема, лише 61 пломба (0,05%),

виготовлена з фотокомпозиційних матеріалів пацієнтам закладів Маловисківського району.

Порівнюючи ситуацію з використанням фотокомпозиційних матеріалів у закладах районів області у 2013 та 2017 роках, зауважимо, що у лікувальних закладах чотирьох районів у 2013 році не було проведено жодної фотокомпозиційної реставрації уражених карієсом зубів, це могло бути пояснене відсутністю відповідного обладнання, матеріалів та навичок у лікарів-стоматологів, які працюють у цих закладах. Слід розцінювати, як позитивну, інформацію про зменшення у 2017 році кількості районів, у лікувальних закладах яких не виконують відновлення зубів, уражених карієсом та його ускладненнями, за допомогою фотокомпозитів та інноваційних технологій. Такі зрушення є певним свідченням провадження сучасних матеріалів та технологій, набуття лікарями-стоматологами міських та районних лікувальних закладів відповідних професійних компетенцій.

Слід зазначити, що більш ґрунтовним та об'єктивним проведений аналіз мав бути у разі, коли наведені дані враховували б деякі загальні показники, зокрема, кількість населення районів та міст, кількість відвідувань у профільних лікувальних закладах та відпрацьованих робочих днів тощо. Однак навіть за їх відсутності було встановлені певні тенденції щодо використання пломбувальних матеріалів у стоматологічній практиці.

Аналіз звітів керівників лікувальних закладів районів та міст Кіровоградської області за 2019 рік показав зниження загальної кількості відновлених зубів, які були уражені карієсом та його ускладненнями, хоча потреба у санації порожнини рота населення області, за даними тих самих звітів, сягає 80%.

У 2019 році у лікувальних закладах області, загалом, було встановлено 492223 пломби, що на 90840 відновлень (18,5%) менше, ніж у 2013 році, та на 41917 пломб (7,8%) менше, ніж у 2017 році. Скоріше за усе, це пов'язано з реформуванням системи охорони здоров'я, у тому числі щодо стоматологічної допомоги населенню країни, що, в свою чергу, призвело до

скорочення кількості лікарів-стоматологів у районних та міських закладах області, а також, і, можливо, цей чинник є вирішальним, з введенням госпрозрахункових засад в організаційній діяльності лікувальних закладів, наданням їм статусу комунальних неприбуткових підприємств та, головне, реалізацією платної допомоги населенню.

У лікувальних закладах районів було запломбовано 251981 зуб (51,2% від загальної кількості), у лікувальних закладах міст виготовлено 240242 пломби (48,8%), зокрема, 189184 відновлення (38,4%) у місті Кропивницький, 51058 зубів (10,4%) – у місті Олександрія (рис. 3.11).

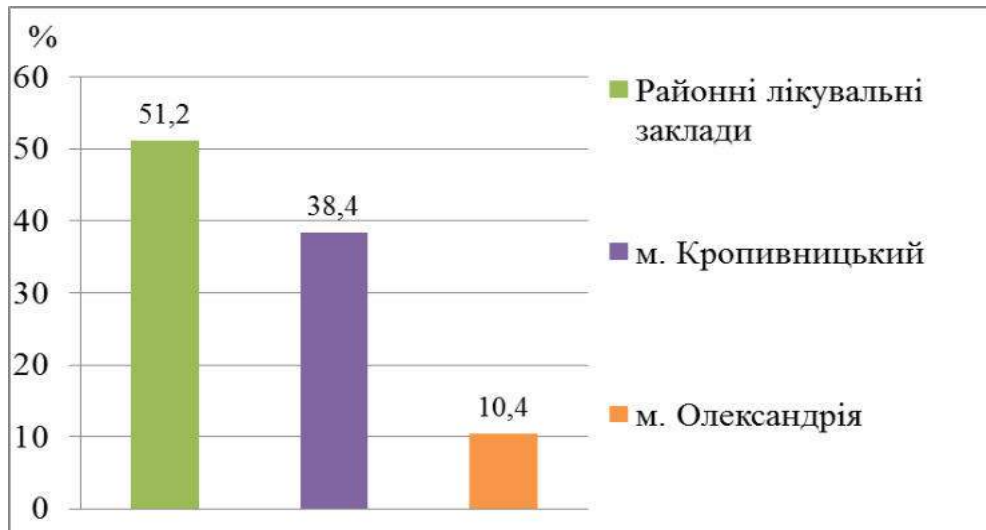


Рис. 3.11 Кількість відновлень зубів у лікувальних закладах районів та міст Кіровоградської області у 2019 році, %

При порівнянні наведених показників з такими, що отримані у 2013 та 2017 роках, визначається тенденція до зниження кількості пломб у мешканців районів, тим не менш, у числі перших серед районів за цим показником перебував Голованівський район, мешканцям якого у лікувальних закладах було запломбовано 21671 зуб (4,4%), на 0,5% нижчим був показник кількості відновлень у Знам'янському районі – 19328 пломб (3,9%), далі займав певне місце Кіровоградський район, пацієнтам лікувальних закладів якого було запломбовано 18869 зубів (3,8%).

Останнім за показником кількості виготовлених відновлень у 2019 році був знов, як і в 2017 році, Компаніївський район, у якому мешканці отримали після лікування карієсу та його ускладнень лише 1950 пломб (0,4%). Також низьким, майже на тому ж рівні, були відповідні показники у Благовіщенському (у минулому Ульяновському) районі, за звітом у лікувальних закладах цього району було поставлено 2354 пломби (0,5%). У 2,4 раза більше було встановлено відновлень у Новгородківському районі – 5732 пломби (1,2%).

У проведеному аналізі щодо матеріалів, які використовували для відновлення уражених карієсом та його ускладненнями зубів, у 2019 році знов відзначається переважне використання композитів хімічного затвердіння. Загальна кількість відновлень з цих матеріалів складала у лікувальних закладах області 209174 пломби (42,5% від усього числа відновлень), що, однак, на 14904 пломби (7,4%) менше, ніж у 2017 році.

У закладах районів було встановлено 109339 відновлень з хімічних композитів (52,3% від кількості відновлень з цього матеріалу), у міських закладах – 99735 пломб з хіміокомпозитів (47,7%), тобто знов, як у 2017 році, більше пломб з хімічних композитів було встановлено у районних закладах, ніж у міських. Щодо останніх, тобто міських закладів, то відновлень зубів з композитів хімічного затвердіння було більше у місті Кропивницький, де виготовлено 84797 пломб (40,5%) з даних матеріалів, у місті Олександрія їх було менше – 15038 відновлень (7,2%).

Серед районів найвищий показник відносно використання хімічного композита був у лікувальних закладах Маловисківського району, мешканцям якого виготовили 14418 таких пломб (6,8%), у лікувальних закладах Голованівського району були виконані 14232 відновлення (6,8%), Олександрійського району – 11709 пломб (5,6%). У лікувальних закладах цих районів дані показники залишилися на рівні відповідних 2017 року.

Найнижчим показником кількості відновлених зубів з хімічних композитів виявився той, що був зареєстрований у Вільшанському районі, де

було поставлено лише 92 пломби (0,04%) з даних матеріалів, і цей показник, слід підкреслити, викликає подив та сумніви щодо достовірності. Також досить невеликі кількості відновлень зубів з композитів хімічного затвердіння були у Благовіщенському (у минулому Ульяновському) районі, жителям якого було встановлено 310 таких пломб (0,1%), та у Новгородківському районі, мешканцям якого виготовили 512 відновлень (0,2%) (рис. 3.12).

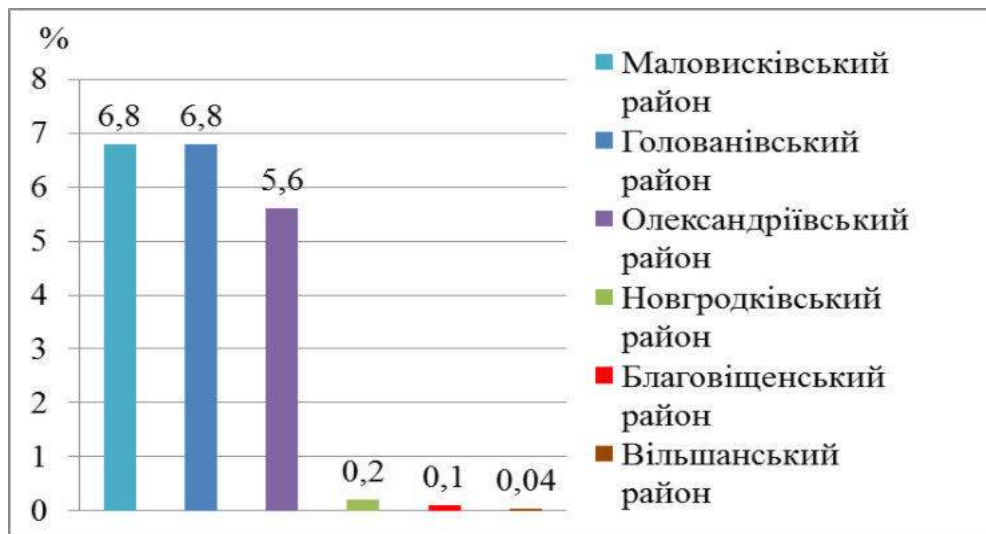


Рис. 3.12 Кількість відновлень зубів з композитів хімічного затвердіння у районних лікувальних закладах Кіровоградської області у 2019 році, %

Немає нічого дивного, що на другому місці після хімічних композитів за частотою застосування йдуть цементні матеріали. Отже, у Кіровоградській області в 2019 році лікарі-стоматологи достатньо часто використовували цементні пломби, з яких, зокрема, було виготовлено 153290 пломб (31,1% від загальної кількості усіх відновлених зубів у цьому році). Це на 36422 відновлення (19,2%) менше, ніж у 2017 році, але питома вага цементних пломб у загальній структурі використаних пломбувальних матеріалів знов залишилася майже на тому ж рівні, що був у 2013 та 2017 роках.

З цементних матеріалів у районних та міських лікувальних закладах було виготовлено, відповідно, 72530 пломб (47,3% від кількості усіх

цементних пломб) та 80769 відновлень (52,7%), тобто більше половини усіх цементних пломб було виконано у міських закладах охорони здоров'я. Зрозуміло, що більшість пломб з цементів виконана у пацієнтів закладів міста Кропивницький – 59009 пломб (38,5%), у місті Олександрія кількість пломб з цементів була меншою у 2,5 раза та становила, зокрема, 21760 пломб (14,2%). Однак необхідно зазначити, що у міських лікувальних закладах кількість пломб з цементних матеріалів, порівняно з попередніми 2013 і 2017 роками, майже не змінилася, у той час, як у закладах районів, навпаки, такий показник зменшився.

Лідерами за кількістю цементних пломб були заклади Знаменського району з показником 6437 відновлення (4,2%), потім йшли заклади Олександрійського району, мешканцям якого встановили 5925 пломб (3,9%), далі заклади Новомиргородського району – 5701 пломба (3,8%) (рис. 3.13).

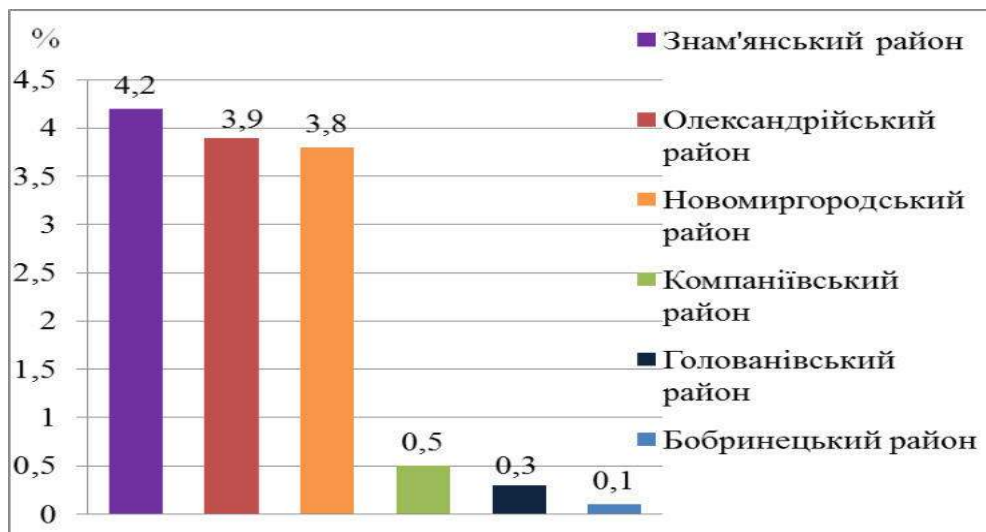


Рис. 3.13 Кількість відновлень зубів з цементних матеріалів у районних лікувальних закладах Кіровоградської області у 2019 році, %

Мінімальна кількість цементних пломб була встановлена пацієнтам лікувальних закладів Бобринецького району (лише 209 пломби, що складає 0,1%), Голованівського району (408 пломби, що відповідає 0,3%) та Компаніївського району (802 пломби, це складає 0,5%). Такі низькі

показники, взагалі, відбивають значні труднощі, з якими надається стоматологічна допомога у закладах переважно сільських районів.

Якщо кількість пломб з композитів хімічного затвердіння та цементів у 2019 році порівняно з 2017 роком зменшилася, то пломб з фотокомпозиційних матеріалів стало на 9401 пломбу (7,8%) більше, зокрема, у закладах області було виготовлено 129750 прямих фотокомпозиційних відновлень (26,4% від загальної кількості усіх пломб) (рис. 3.14).

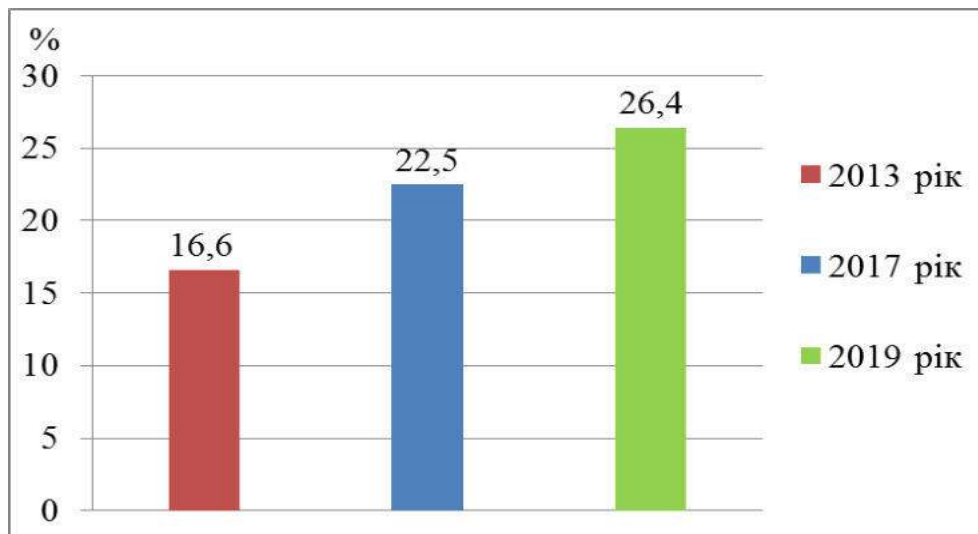


Рис. 3.14 Питома вага відновлень зубів з фотокомпозиційних матеріалів у структурі відновлень з усіх матеріалів за роками, %

У районних лікувальних закладах у 2019 році кількість відновлень з фотокомполітів, порівняно з 2017 роком, зросла на 3159 одиниць (2,4%) і становила 70112 відновлень (54,0% від усіх фотокомполіційних пломб). Підвищення кількості відновлень зубів з фотокомполітів також спостерігалось у міських лікувальних закладах, зокрема, до 59638 пломб (46,0%), з цього числа у закладах міста Кропивницький було виготовлено 45378 пломб (35,0%), що на 5085 відновлень (3,9%) більше, ніж у 2017 році, у закладах міста Олександрія – 14260 пломб (11%), що також на 1157 пломб (0,9%) більше, ніж у 2017 році, але останнє зростання важко назвати значним за такий період часу.

Серед районів, як не дивно, у 2019 році немає Світловодського району, який попередні роки впевнено був у лідерах з використання фотокомпозиційних матеріалів. Отже, найбільше фотокомпозиційних пломб за звітами було у лікувальних закладах Новоукраїнського району, мешканцям якого встановили 8209 пломб (6,3%), Онуфріївського району – 7112 відновлень (5,5%), Петрівського району, пацієнтам закладів якого було встановлено 6090 пломб (4,7%) (рис. 3.15).

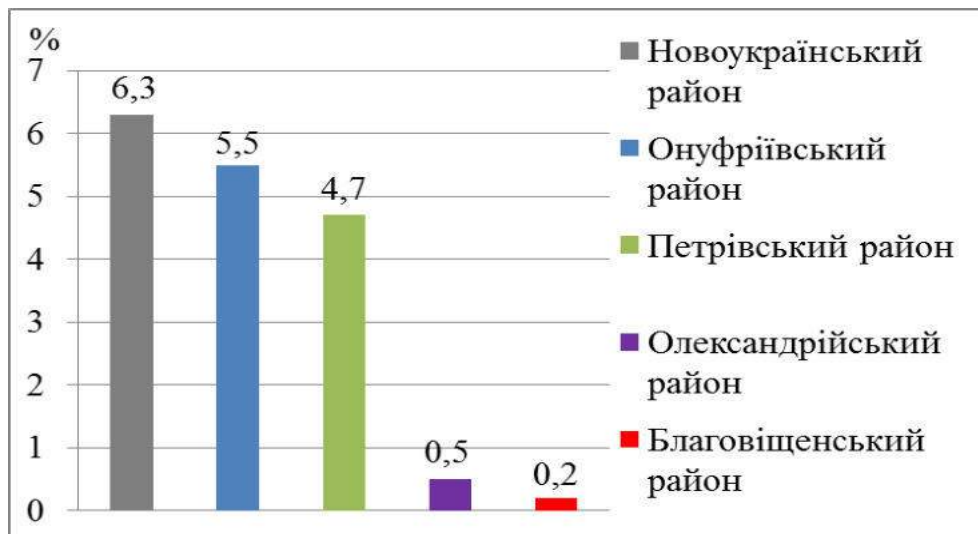


Рис 3.15 Кількість відновлень зубів з фотокомпозиційних матеріалів у районних лікувальних закладах Кіровоградської області у 2019 році, %

І знов, як і у 2013 та 2017 роках, так і у 2019 році жителям Устинівського району не було встановлено ні однієї фотокомпозиційної пломби. Також у цьому році, як і у попередні роки, зовсім не використовували фотокомпозити і в Компаніївському районі. Досить низькі показники відносно застосування фотокомпозитів у Маловисківському районі – 98 пломб (0,01%), у Благовіщенському (у минулому Ульяновському) районі – 310 відновлень (0,2%) та в Олександрійському районі, жителям якого було встановлено 670 пломб (0,5%).

Цілком природно, що проведений за 2013, 2017 та 2019 роки аналіз звітів районних та міських лікувальних закладів не враховував відносні

показники, які б відповідали кількості населення, відвідувань закладів тощо, але загальна ситуація та певні тенденції щодо використання тих чи інших матеріалів для відновлення зубів, уражених карієсом та його ускладненнями, є певною мірою обґрунтованими та визначеними.

Висновки до розділу 3

1. Аналіз статистичних звітів стоматологічних та багатопрофільних лікувальних закладів районів та міст Кіровоградської області за 2013, 2017 та 2019 роки показав, що загальна кількість запломбованих з приводу карієсу та його ускладнень постійних та тимчасових зубів у дорослого та дитячого населення зменшилася на 18,5% з 583063 зубів у 2013 році до 492223 зубів у 2019 році. Найчастіше для відновлення зубів у цей період застосовували композити хімічного затвердіння, однак їх частка у структурі використовуваних матеріалів зменшилася з 47,6% у 2013 році до 42,5% у 2019 році, також зменшилася за зазначений період частка цементів з 35,7% до 31,1%, водночас суттєво зросла частка фотокомпозиційних матеріалів – з 16,6% до 26,4%, що свідчить про поступове поширення у лікувальних закладах області сучасних матеріалів та технологій відновлення зубів.

Матеріали даного розділу відображені в наступних публікаціях:

1. Ляшенко АС, Удод ОА, **Роман ОБ**. Використання пломбувальних матеріалів у районних та міських лікувальних закладах Кіровоградської області. Вісн. проблем біології і медицини. 2018;(3):374-8. doi:10.29254/2077-4214-2018-3-145-374-378. *Дисертант виконав статистичну обробку та аналіз звітів лікувальних закладів, підготував статтю.*

2. Удод ОА, **Роман ОБ**. Аналіз застосування стоматологічних матеріалів у клінічній практиці. В: Зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. Сучасний вимір медичної науки та практики; 2020 Трав 8-9; Дніпро. Дніпро: Salutem; 2020. с. 103-6. *Дисертант опрацював дані звітів лікувальних закладів, проаналізував результати та підготував тези до друку.*

РОЗДІЛ 4

РЕТРОСПЕКТИВНА ОЦІНКА КЛІНІЧНОГО СТАНУ ПРЯМИХ ВІДНОВЛЕНЬ ЗУБІВ, ВИКОНАНИХ З РІЗНИХ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Після проведеного дослідження відносно використання стоматологічних відновлювальних матеріалів під час лікування карієсу зубів та його ускладнень у лікувальних закладах районів і міст Кіровоградської області цілком доцільним виглядає вивчення якості виконаних з різних матеріалів прямих відновлень зубів.

З одного боку, кількість та питома вага відновлень з фотокомпозиційних матеріалів поступово зростає, що дозволяє стверджувати про поширення інноваційних реставраційних технологій та залучення до них все більшої кількості лікарів-стоматологів, які працюють у лікувальних закладах Кіровоградської області. З іншого боку, дуже важливим представляється забезпечення відповідних якісних характеристик та достатньої тривалості функціонування прямих відновлень зубів, виконаних з різних матеріалів, у тому числі фотокомпозиційних. Останній з двох зазначених аспектів певним чином відбиває рівень професійних компетенцій та практичних навичок лікарів-стоматологів, які освоюють та застосовують у своїй повсякденній клінічній практиці новітні реставраційні матеріали та технології, а також їх намагання продовжувати свій професійний розвиток.

З метою клінічної оцінки прямих відновлень уражених карієсом зубів, виконаних у різні строки з різних матеріалів, та аналізу структури їх порушень було проведено стоматологічне обстеження 104 осіб віком від 18 до 68 років, які звернулися за стоматологічною допомогою у КНП «Обласна клінічна стоматологічна поліклініка Кіровоградської обласної ради» та в яких було виявлено, загалом, 918 відновлень. Слід зазначити, що в обстежених осіб індекс інтенсивності каріозного ураження зубів був достатньо високим, він становив $11,3 \pm 0,22$, при цьому стан гігієни

порожнини рота у більшості з них був незадовільним, спрощений гігієнічний індекс ОНІ-S дорівнював $2,3 \pm 0,12$ бала.

Серед усіх відновлень 584 реставрації (63,7% від їх загальної кількості) були виготовлені з фотокомпозиційних матеріалів, 262 реставрації (28,5%) – з хімічних композитів, 72 відновлення (7,8%) – з цементів (рис. 4.1).

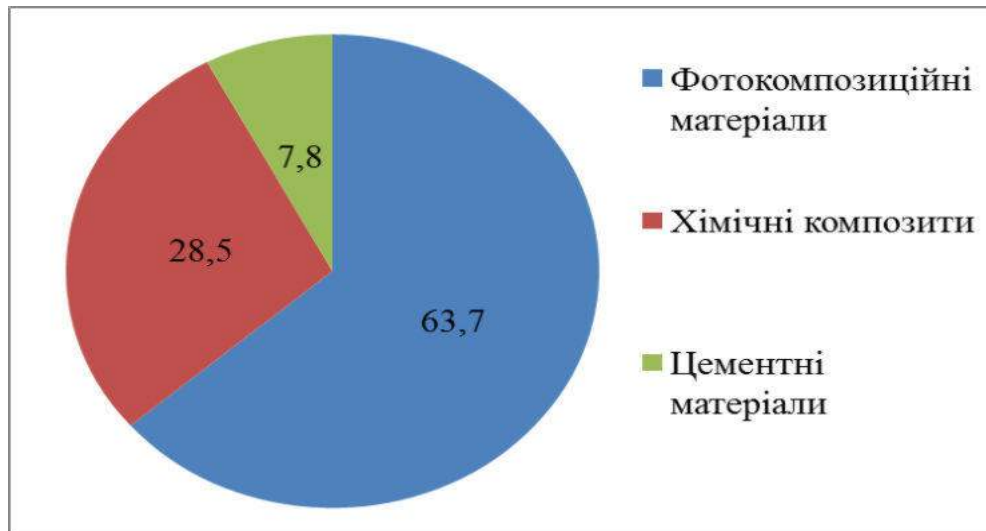


Рис. 4.1 Кількість прямих відновлень зубів з різних матеріалів в обстежених пацієнтів, %

У 46 пацієнтів (44,2% від усього числа обстежених) віком від 46 до 68 років, які увійшли до найстаршої вікової групи, було виявлено 388 відновлень (42,3% від усієї їх кількості), у 36 осіб (34,7%) віком від 31 до 45 років відновлень було трохи менше – 324 (35,3%), у 22 пацієнтів (22,5%) наймолодшої вікової групи, зокрема, вік цих осіб становив від 18 до 30 років, було і найменше відновлень – 206 (22,4%). Останній показник у 1,9 раза менше кількості відновлень у найстарших пацієнтів та у 1,6 раза менше такої кількості у пацієнтів середньої вікової групи, що цілком вкладається у розуміння вікових закономірностей розвитку карієсу.

Далі був проведений аналіз частоти використання тих чи інших реставраційних матеріалів для прямого відновлення зубів з різною локалізацією каріозних порожнин.

Фотокомпозиційні матеріали найчастіше застосовували для відновлення зубів бічної групи з каріозними ураженнями контактних поверхонь, що є, внаслідок певних анатомічних особливостей та технічних умов, зокрема, обмеження візуального контролю процесу відновлення, достатньо складним завданням. Загалом, було виявлено 247 відновлень (42,3% від кількості усіх фотокомпозиційних реставрацій), які були виконані з приводу каріозних порожнин 2 класу за Блеком.

На жувальній поверхні бічних зубів, тобто за локалізації 1 класу за Блеком, було визначено 161 реставрацію (27,6%) з фотокомполітів.

Далі за зменшенням кількості йшли фотокомпозиційні відновлення, тобто такі, що мають бути естетичними, та які були розташовані знов на контактних поверхнях, однак фронтальних зубів, причому з ураженням ріжучого краю, що відповідає локалізації каріозних порожнин 4 класу за Блеком, їх було 79 (13,5%).

Майже стільки ж у фронтальних зубах на контактних поверхнях визначили реставрацій, які не торкаються ріжучого краю, тобто виконані внаслідок каріозного ураження 3 класу за Блеком, – 72 відновлення (12,3%) (рис. 4.2).

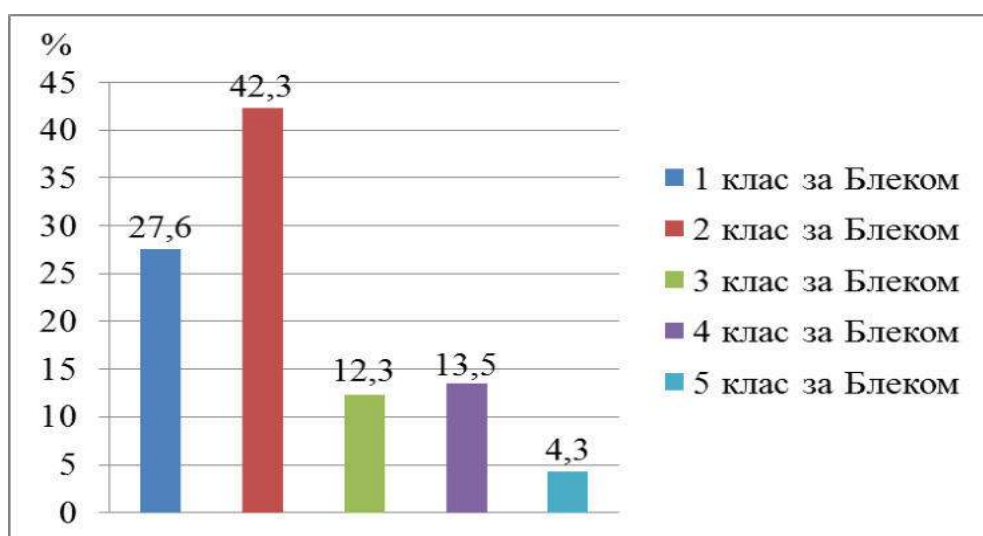


Рис. 4.2 Кількість прямих відновлень зубів різної локалізації з фотокомпозиційних матеріалів, %

З розташуванням у пришийковій ділянці вестибулярної поверхні зубів фронтальної та бічної групи, тобто таких, що відповідають локалізації каріозних порожнин 5 класу за Блеком, було встановлено лише 25 відновлень (4,3%) з фотокомпозиційних матеріалів.

Фотокомпозиційних реставрацій з локалізацією в атипових для карієсу зонах будь-яких поверхонь зубів в обстежених пацієнтів знайдено не було.

Подібний аналіз був проведений також відносно локалізації відновлень зубів, які були виконані з хімічних композитів. Знов, як і щодо фотокомпозитів, найбільше було реставрацій з розташуванням каріозних порожнин, які підлягали відновленню, на контактних поверхнях бічних зубів, тобто 2 класу за Блеком, таких реставрацій було 93 (35,5% від усієї кількості відновлень з композитів хімічного затвердіння).

Незначно менше було встановлено прямих відновлень, що відповідали локалізації порожнин 1 класу за Блеком на жувальній поверхні зубів бічної групи, – 88 реставрацій (33,6%) (рис. 4.3).

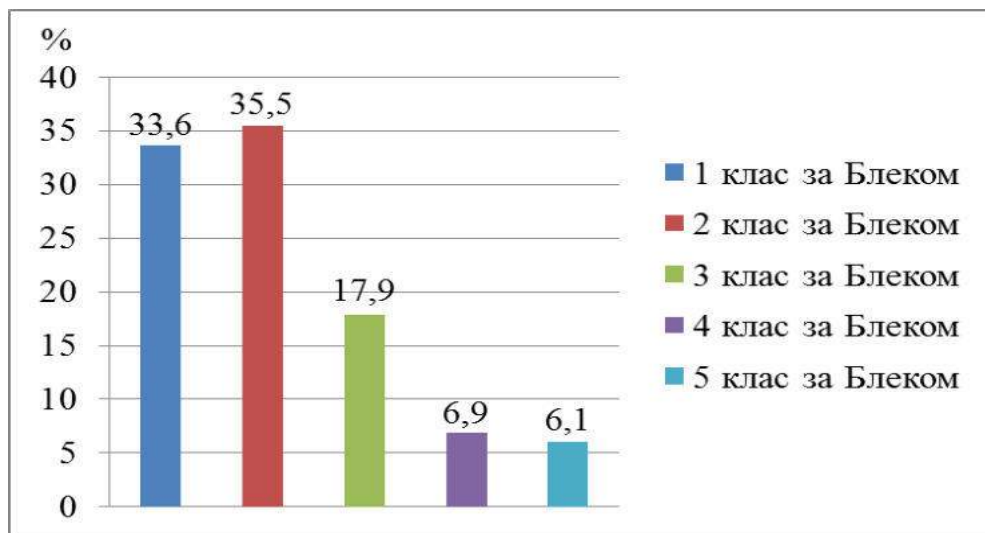


Рис. 4.3 Кількість прямих відновлень зубів різної локалізації з композитів хімічного затвердіння, %

На контактних поверхнях фронтальних зубів значно частіше зустрічалися реставрації, які не торкалися ріжучого краю та які відносилися за локалізацією порожнин до 3 класу за Блеком, ніж такі, що були

розташовані на контактних поверхнях зубів цієї групи та, крім них, охоплювали також і ріжучий край, тобто відповідали локалізації порожнин 4 класу. До перших з наведених за локалізацією відносилися 47 відновлень (17,9%), до других – тільки 18 (6,9%), що у 2,6 раза менше. Це свідчить про те, що для відновлення уражень з охопленням ріжучого краю композиційні матеріали хімічного затвердіння застосовували, у певну протилежність фотокомпозиційним матеріалам, вкрай рідко.

Так само нечасте використання хімічних композитів було зареєстроване і для відновлення пришийкових уражень зубів, що відповідало за класифікацією Блека 5 класу, з такою локалізацією було визначено лише 16 прямих відновлень (6,1%).

Як випливає з проаналізованої інформації, прямі відновлення, виготовлені з цементів, складала лише невелику частину від загальної кількості обстежених. З наявних 72 цементних пломб на жувальній поверхні бічних зубів, відповідно до локалізації каріозних порожнин 1 класу за Блеком, були розташовані 43 відновлення (59,7% від загального числа пломб з цементних матеріалів) (рис. 4.4).

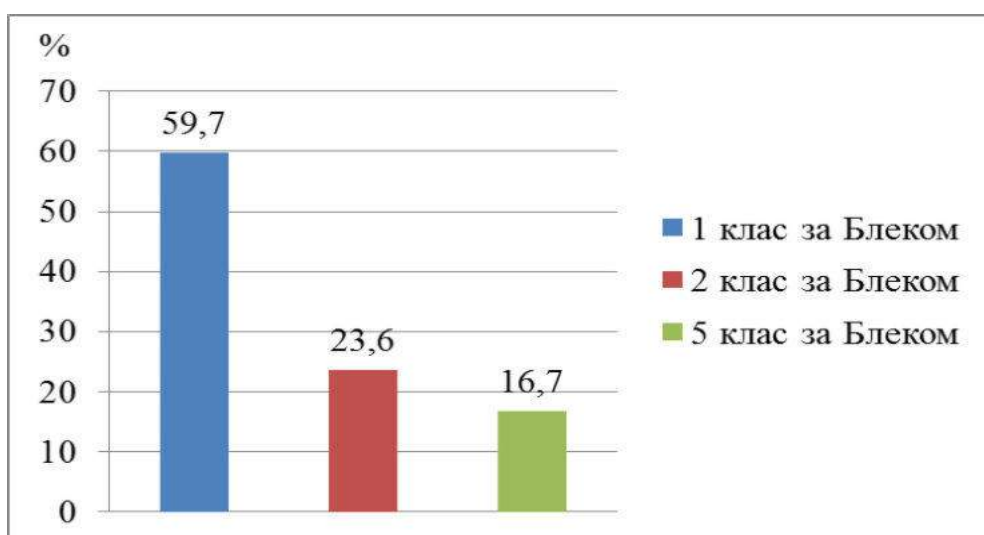


Рис. 4.4 Кількість прямих відновлень зубів різної локалізації з цементних матеріалів, %

На контактних поверхнях цих зубів, тобто з локалізацією відновлених порожнин за 2 класом, були розташовані 17 відновлень з різноманітних цементів (23,6%). Були визначені пломби з цементних матеріалів навіть у пришийковій ділянці зубів різних груп, тобто за локалізації каріозних порожнин 5 класу, їх було 12 (16,7%).

Серед усіх обстежених прямих відновлень зубів з різних матеріалів у чудовому стані, тобто без будь-яких порушень, перебувала менша частина, тільки 358 відновлень (39,0% від усього числа) заслуговували на найвищу оцінку. З певними відхиленнями від відмінного стану було визначено 560 відновлень (61,0%).

Аналіз наявності в обстежених пацієнтів відновлень без порушень та з ними, залежно від використаного матеріалу, показав деякі розбіжності між встановленими показниками.

Майже половина усіх реставрацій, виконаних з фотокомпозиційних матеріалів, зокрема, 286 відновлень (49,0% від загального числа реставрацій з цих матеріалів), не мала ніяких порушень або відхилень. Усього на 12 відновлень (2,0%) було більше фотокомпозиційних реставрацій з порушеннями, їх було 298 (51,0%) (рис. 4.5).

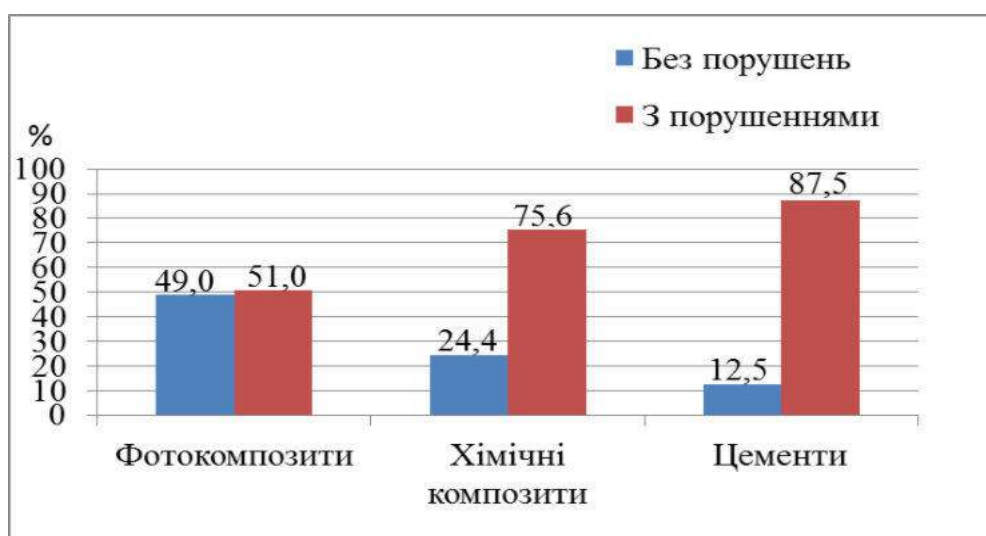


Рис. 4.5 Кількість прямих відновлень зубів з різних матеріалів без порушень та з ними, %

Значно більше було визначено відновлень зубів, які були виконані з композитів хімічного затвердіння, з різноманітними порушеннями. З виявленими дефектами було встановлено 198 відновлень (75,6% від їх кількості з композитів хімічного затвердіння), без встановлених відхилень або порушень була лише чверть усіх реставрацій з цих композиційних матеріалів – 64 (24,4%).

Ще більше пломб з дефектами було виявлено під час обстеження відновлень, виконаних з цементних матеріалів, а саме, таких було 63 (87,5% від кількості пломб з цих матеріалів). Відповідно, без відхилень від відмінного стану було зареєстровано лише 8 відновлень (12,5%), тобто майже у 8 разів менше.

Отже, простежується певна залежність наявності порушень від матеріалу, з якого було виготовлено пряме відновлення. Безперечно кращий стан було виявлено у реставрацій з фотокомпозиційних матеріалів, хоча навіть за умови застосування цих реставраційних матеріалів лише половина відновлень була позбавлена дефектів.

З безумовною зацікавленістю були проаналізовані у подальшому дослідженні результати щодо кількості порушень, залежно від локалізації відновлень, що відповідало розташуванню порожнин.

Серед прямих фотокомпозиційних реставрацій найчастіше порушення зустрічалися у випадку розташування їх на контактних поверхнях бічних зубів, ці порушення стосувалися 155 реставрацій (52,0% від загального числа відновлень з фотокомпозиційних матеріалів з порушеннями), тобто більше половини усіх фотокомпозиційних відновлень з дефектами були розташовані саме на контактних поверхнях зубів бічної групи. За умови локалізації на жувальній поверхні з дефектами виявлено 67 відновлень (22,5%).

Окремо слід зупинитися на деяких загрозах, що були виявлені та певним чином пов'язані, як з'ясувалося, з розташуванням реставрацій з фотокомпозиційних матеріалів за двома зазначеними локалізаціями. У 12 відновлених бічних зубах (2,1% від кількості зубів з фотокомпозиційними

реставраціями), за даними ЕОД, була виявлена некротизована пульпа, середній показник у дослідженні даних зубів становив $122,7 \pm 7,3$ мкА. Серед цих зубів у 10 (83,3% від їх кількості з даним ускладненням) відновлення були розташовані на контактних поверхнях з охопленням жувальних поверхонь, у 2 зубах (16,7%) – тільки на жувальних. Наявність хронічного періодонтиту була підтверджена результатами рентгенологічного дослідження. Слід зазначити, що у цих відновленнях були виявлені численні порушення за різними клінічними та естетичними критеріями, у тому числі невідповідність за кольором, яка виходила за межі припустимого.

Відновлення за усіма іншими локалізаціями мали значно менше порушень. У разі локалізації на контактних поверхнях фронтальних зубів порушення були виявлені у 34 відновленнях (11,4%), що охоплювали ріжучий край, та у 28 реставраціях (9,4%) без залучення ріжучого краю. У 14 відновленнях (4,7%), які були розташовані у пришийкових ділянках, також були встановлені різноманітні відхилення (рис. 4.6).

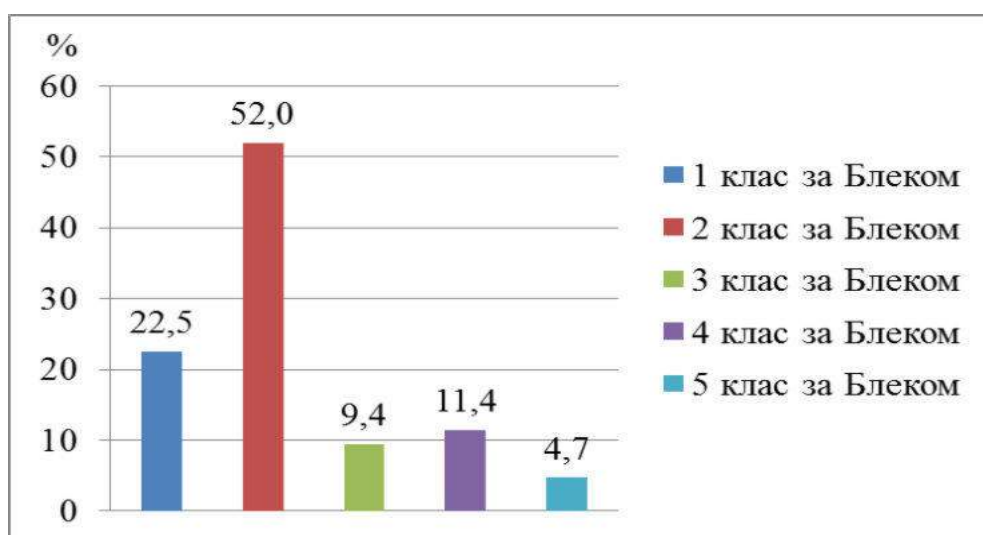


Рис. 4.6 Кількість прямих відновлень зубів з фотокомпозиційних матеріалів з порушеннями, залежно від локалізації, %

Що стосується порушень у прямих відновленнях зубів з композитів хімічного затвердіння, то відновлень, розташованих на контактних поверхнях

бічних зубів, з дефектами знов, як і за застосування фотокомпозиційних матеріалів, було більше від усіх інших, зокрема, встановлена 71 така реставрація (36,0% від кількості відновлень з хімічних композитів з виявленими дефектами), однак майже стільки ж було і відновлень з порушеннями, які локалізувалися на жувальних поверхнях зубів бічної групи, таких відновлень було виявлено 68 (34,3%). Кількість відновлень з композитів хімічного затвердіння, які мали дефекти, будь-якої іншої локалізації була значно менше.

З порушеннями було виявлено також 35 відновлень (17,7%), що були розташовані на контактних поверхнях фронтальних зубів без залучення ріжучого краю, та 14 відновлень (7,1%) з дефектами за тієї ж самої локалізації, але з охопленням ріжучого краю. У пришийковій ділянці 10 відновлень (5,1%), виконаних з композитів хімічного затвердіння, мали дефекти, що і було зафіксовано у дослідженні (рис. 4.7).

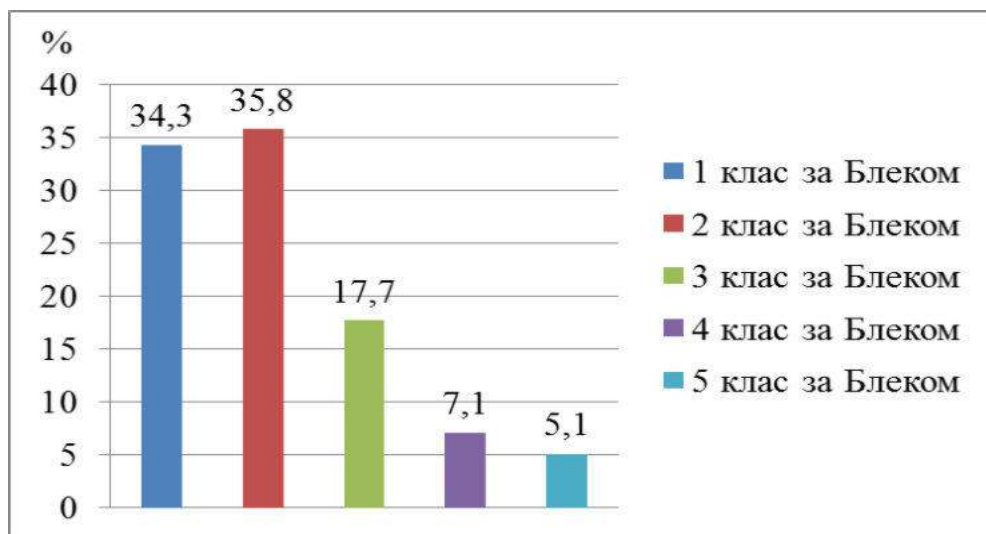


Рис. 4.7 Кількість прямих відновлень зубів з композитів хімічного затвердіння з порушеннями, залежно від локалізації, %

Серед відновлень зубів з цементних матеріалів з встановленими дефектами 39 пломб (61,9% від такої кількості цементних відновлень з порушеннями) були розташовані на жувальних поверхнях зубів бічної групи.

У більш, ніж 2 рази менше було таких відновлень за локалізації на контактних поверхнях бічних зубів – 15 (23,8%). За пришийкової локалізації 9 пломб (14,3%) з цементів не відповідали найвищій оцінці (рис. 4.8).

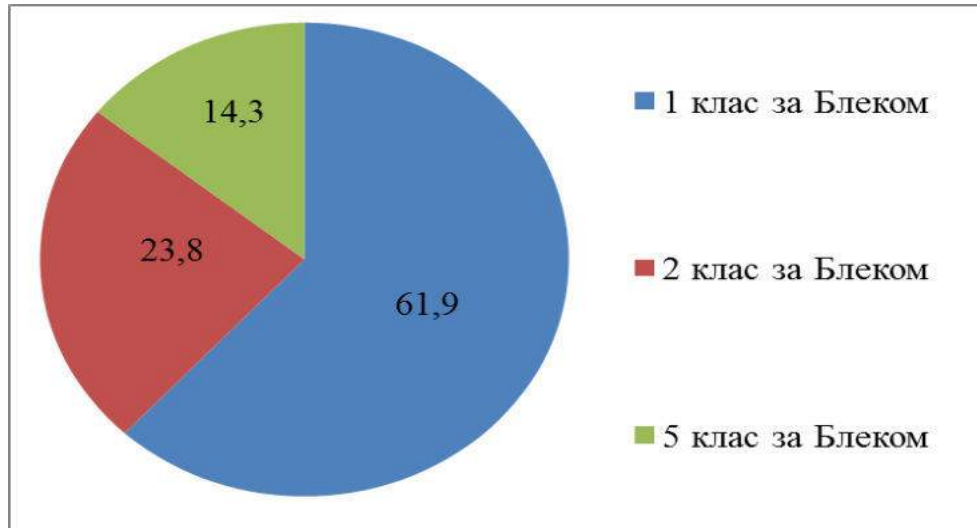


Рис. 4.8 Кількість прямих відновлень зубів з цементних матеріалів з порушеннями, залежно від локалізації, %

Далі був проведений аналіз структури виявлених у відновленнях з різних матеріалів, зокрема, з фотокомпозитів та композитів хімічного затвердіння, порушень відносно клінічних критеріїв.

Серед усіх порушень за клінічними критеріями у прямих реставраціях зубів з фотокомпозитів найчастішим було порушення крайового прилягання матеріалу, яке зустрічалось у 103 реставраціях (19,4% від усього числа виявлених у відновленнях з цих матеріалів порушень). Не дуже відрізнялась від зазначеного показника встановлена кількість порушень у вигляді крайового забарвлення на межі обстежених реставрацій, таких дефектів виявлено 95 (17,9%).

Майже стільки ж було порушень відповідності реставрації відновленим зубам за кольором – 94 випадки (17,7%). Останній показник був найвищим серед таких, що стосувалися естетичних критеріїв, що не пов'язані прямим чином з адгезивними технологіями прямого відновлення зубів.

Порушення анатомічної форми були визначені у 92 реставраціях (17,3%), а за ще одним з естетичних критеріїв, що характеризує шорсткість поверхні матеріалу, було встановлено 90 порушень (16,9%) (рис. 4.9).

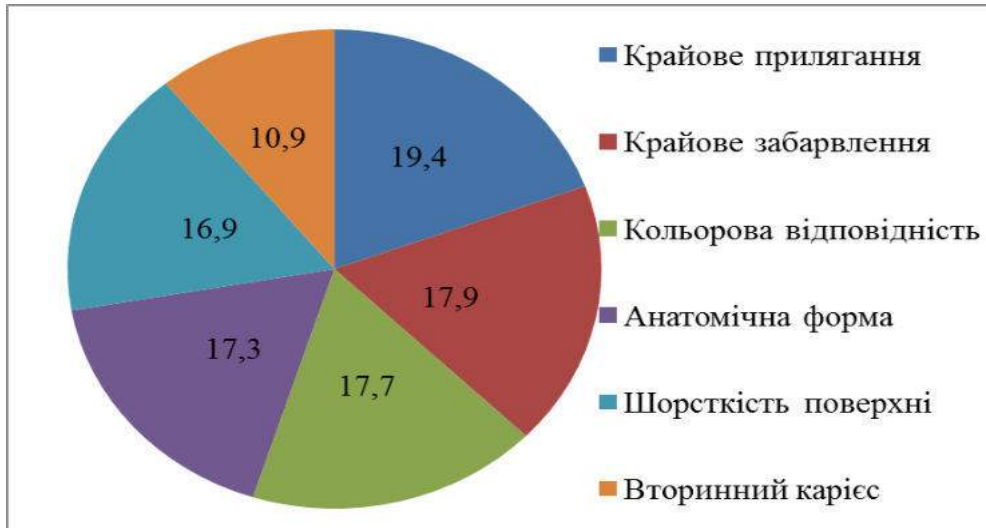


Рис. 4.9 Структура порушень у прямих відновленнях зубів з фотокомпозиційних матеріалів за клінічними критеріями, %

Слід зазначити, що показники числа виявлених у фотокомпозиційних відновленнях порушень за чотирма останніми критеріями, є дуже близькими, у той же час, випадків вторинного карієсу, що був діагностований у 58 відновлених зубах (10,9%), було значно менше, однак саме ці випадки пов'язані з низкою чинників щодо адгезивної техніки та мають загрозливий характер відносно можливості розвитку подальших ускладнень.

Якщо ж порівнювати структуру порушень у реставраціях з фотокомпозиційних матеріалів та відновленнях, виконаних з композитів хімічного затвердіння, то в останніх на першому плані були порушення кольорової відповідності, яких було 149 (19,3% від числа порушень у реставраціях з хімічних композитів).

Ці естетичні порушення були цілком очікуваними, тому що за естетичними можливостями композити хімічного затвердіння суттєво поступаються фотокомпозиційним матеріалам.

Однак до наведеного показника були дуже близькими два інші, які характеризували кількість порушень крайового прилягання матеріалу та наявності крайового забарвлення на межі реставрацій, таких порушень було виявлено, відповідно, 146 (18,9%) та 144 (18,6%). Ці відхилення стосувалися уже зовсім не тих критеріїв, які вважають естетичними (рис. 4.10).

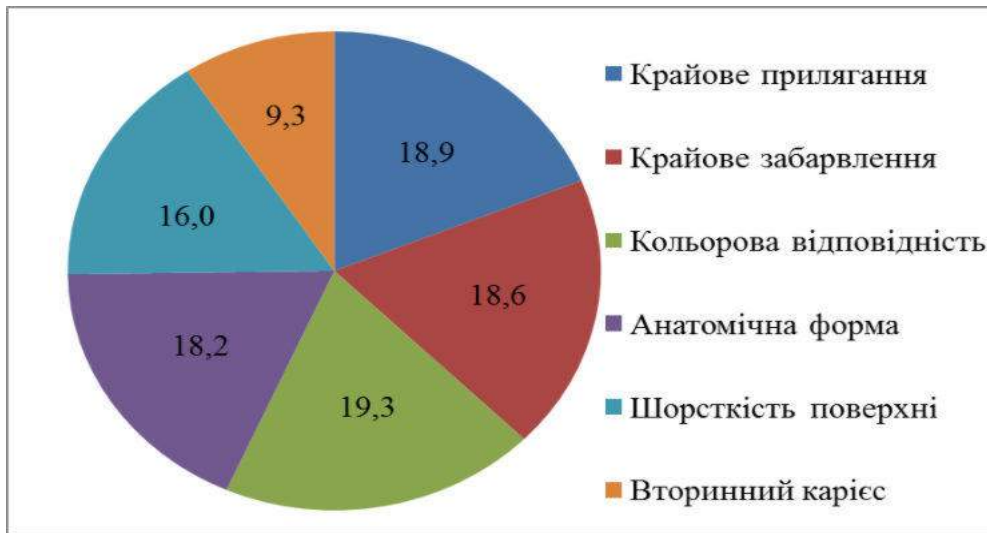


Рис. 4.10 Структура порушень у прямих відновленнях зубів з композитів хімічного затвердіння за клінічними критеріями, %

На цьому ж рівні була і кількість порушень анатомічної форми відновлень, яких було виявлено 141 (18,2%). Достатньо часто зустрічалася підвищена шорсткість поверхні матеріалу відновлення, що є типовим для композитів хімічного затвердіння, таких було 124 випадки (16,0%). Значно рідше був визначений вторинний карієс, який діагностували у 72 відновлених зубах (9,3%).

Ще один цікавий аспект полягає у проведенні аналізу порушень, залежно від розташування виконаних з тих чи інших матеріалів прямих відновлень зубів. Серед фотокомпозиційних реставрацій, яких було найбільше, найчастіше порушення зустрічалися у тих, які були розташовані на контактних поверхнях бічних зубів. У свою чергу, серед цих дефектів найбільше було порушень анатомічної форми, які були визначені у 62

реставраціях (21,2% від числа відхилень, встановлених у відновленнях саме цього розташування). Виявлених порушень крайового прилягання матеріалу та випадків крайового забарвлення було майже порівну, їх, зокрема, встановили 54 (18,5%) та 51 (17,5%), відповідно.

Дещо в іншому порядку розташувалися відхилення у разі локалізації прямих відновлень з фотокомпозитів на жувальних поверхнях зубів бічної групи. Найчастішими серед них були порушення крайового прилягання матеріалу, вони зустрічалися у 18 реставраціях (22,0% від числа відновлень з порушеннями за такого розташування), та крайове забарвлення на межі відновлення, що було визначено у 17 випадках (20,7%), а також шорсткість поверхні матеріалу, таких відхилень було 16 (19,5%).

У відновленнях фронтальних зубів, що охоплювали контактні поверхні та ріжучий край, превалювали естетичні дефекти, зокрема, у 17 реставраціях (23,9% від кількості відновлень з встановленими відхиленнями за даного розташування) була виявлена кольорова невідповідність, у 12 реставраціях (16,9%) – підвищена шорсткість поверхні. У разі, коли реставрації фронтальних зубів були розташовані лише на контактних поверхнях, то знов найчастіше зустрічалися відхилення за кольором, їх було визначено у 14 реставраціях (21,5% від числа відновлень з дефектами за такої локалізації), та порушення крайового прилягання матеріалу, яких було навіть більше, – у 16 реставраціях (24,6%).

За розташування фотокомпозиційних відновлень у пришийковій ділянці зубів порушень крайового прилягання, випадків крайового забарвлення та кольорової невідповідності реставрацій була однакова кількість – по 5 відхилень (по 22,7% від кількості відновлень з порушеннями за такого їх розташування).

Що стосується прямих відновлень зубів з композитів хімічного затвердіння, то найчастіше порушення у них були зафіксовані також у разі розташування відновлень на контактних поверхнях зубів бічної групи.

Серед відхилень знов, як і у випадку застосування фотокомпозитів, найбільше було порушень анатомічної форми реставрацій, що цілком природно для відновлень на контактних поверхнях зубів з урахуванням необхідності моделювання міжзубних контактних пунктів. Ці порушення зустрічалися у 58 випадках (19,5% від загального числа усіх порушень у відновленнях даного розташування). Такою ж була і кількість порушень крайового прилягання композита до твердих тканин, тобто також 58 випадків (19,5%) такого відхилення.

За локалізації реставрацій з композитів хімічного затвердіння на жувальній поверхні бічних зубів найчастішим відхиленням, поряд з порушенням крайового прилягання матеріалу, було крайове забарвлення, таких порушень було визначено 53 (21,5% від усієї кількості відхилень у відновленнях даної локалізації) та 49 (19,8%), відповідно.

У відновленнях зубів фронтальної групи на перший план виходили естетичні відхилення, зокрема, якщо за локалізації на контактних поверхнях цих зубів відновлення не охоплювали ріжучий край, то найбільше було випадків кольорової невідповідності, таких було зареєстровано 29 (20,6% від числа усіх відхилень у реставраціях такого розташування). Також частими були порушення крайового прилягання матеріалу та крайове забарвлення на межі реставрацій, вони були виявлені за кожним з наведених критеріїв у 26 відновленнях (по 18,4%).

Якщо ж відновлення з хіміокомпозитів перекривали ріжучий край з одночасним розташуванням на контактних поверхнях цих зубів, то найбільше було порушень анатомічної форми, яких було виявлено, загалом, 11 (21,6% від кількості усіх порушень у реставраціях даного розташування), та знов, як і за попередньої локалізації, відхилень щодо кольорової відповідності, які було визначено у 14 випадках (27,5%).

У відновленнях, які були розташовані у пришийкових ділянках зубів, найчастішими ускладненнями були підвищена шорсткість поверхні композита хімічного затвердіння, яка була встановлена у 10 таких

відновленнях (27,8% від числа усіх порушень даної локалізації), та, природно, кольорова невідповідність твердим тканинам відновлених зубів, яку було визначено у 7 відновленнях (19,4%).

Висновки до розділу 4

1. У ході ретроспективної оцінки клінічного стану 918 прямих відновлень зубів з різних матеріалів встановлено, що лише 39,0% з них перебували у чудовому стані, у 61,0% відновлень виявлені ті чи інші дефекти, причому кількість відновлень з порушеннями залежить від застосованих матеріалів, зокрема, порушення мали 87,5% пломб з цементів, 75,6% відновлень з композитів хімічного затвердіння та 51,0% відновлень з фотокомпозитів. Серед фотокомпозиційних відновлень найчастіше зустрічалися порушення крайового прилягання – у 19,4% реставрацій з цих матеріалів, крайове забарвлення та невідповідність за кольором – у 17,9% та 17,7% реставрацій. У 19,3% відновлень з композитів хімічного затвердіння була встановлена кольорова невідповідність, у 18,9% та 18,6% – порушення крайового прилягання та крайове забарвлення. Вторинний карієс діагностували, відповідно, у 10,9% та 9,3% відновлених зубів.

Матеріали даного розділу відображені в наступних публікаціях:

1. Удод ОА, **Роман ОБ.** Порівняльна клінічна оцінка відновлень зубів з різних матеріалів. Вісн. проблем біології і медицини. 2019;(4 Т 2): 386-9. doi:10.29254/2077-4214-2019-4-2-154-386-389. *Дисертант провів дослідження, проаналізував результати, підготував текст статті до друку.*

2. Удод ОА, **Роман ОБ.** Дослідження вітальності пульпи відновлених зубів. In: Komarytskyu ML, editor. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference Science, society, education: topical issues and development prospects; 2020 June 7-9; Kharkiv. Kharkiv; 2020. p. 224-6. *Дисертант виконав клінічне дослідження, проаналізував результати, підготував тези.*

РОЗДІЛ 5

РЕЗУЛЬТАТИ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ефективному використанню будь-якої технології прямого або непрямого естетичного відновлення зубів у клінічній практиці передують попередній пошук, розробка та всебічне обґрунтування нових, оптимізованих алгоритмів та методик під час лабораторних досліджень. Такий підхід стосується і прямого відновлення зубів за допомогою різних фотокомпозиційних матеріалів, у тому числі зміцнених скловолокном.

Попередні лабораторні дослідження, що стосувалися вивчення стискаючого навантаження при діаметральному розриві зразків фотокомпозита, усередині яких було розташовано один або два скловолоконні внутрішньоканальні штифти, показали, що монолітні зразки з матеріалу витримують, відповідно, у 1,3 та 1,4 рази більше навантаження, ніж зразки, які містять такі скловолоконні макроконструкції [46].

У той же час, армування фотокомпозитів виглядає перспективним клінічним напрямком. Саме тому об'єктом досліджень було обрано фотокомпозиційний матеріал, до складу якого входять короткі поперечно з'єднані скловолокна, що утворюють у його структурі своєрідну сітку та протидіють розтріскуванню фотокомпозита та реставрації, взагалі [36, 113, 106, 162]. У клінічній практиці такі фотокомпозити з'явилися відносно недавно. Їх відносять до групи матеріалів світлового затвердіння, тому що свої фізико-механічні характеристики, у тому числі міцнісні, серед яких найважливішими є такі, що протидіють розтріскуванню, вони набувають під впливом світла, тобто саме фотоініціація розпочинає у цих матеріалах низку хімічних реакцій, які у кінцевому підсумку призводять до їх затвердіння.

У зв'язку з цим, видається необхідним визначення оптимальних умов та параметрів світлової дії, які б забезпечували досягнення фотокомпозиційними матеріалами, зміцненими скловолокном, відповідних, властивих їм міцнісних та інших характеристик.

На підставі результатів, отриманих у лабораторному дослідженні, цілком можливим виглядає розробка оптимізованих підходів до світлової полімеризації фотокомпозиційних матеріалів, зміцнених скловолокном, для застосування у щоденній клінічній практиці з метою проведення прямого естетичного відновлення зубів.

5.1 Результати лабораторного дослідження глибини полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном

Низку лабораторних досліджень розпочали з вивчення глибини полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, у разі застосування для його затвердіння світлового потоку від різних джерел, різної інтенсивності та за такими режимами, які суттєво відрізняються.

Дослідження глибини полімеризації було проведено з використанням під час його проведення 40 зразків фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, універсального відтінку.

Усі зразки цього матеріалу були розподілені на 4 групи по 10 зразків. У перших двох групах для затвердіння матеріалу застосовували світловий потік галогенового фотополімеризатора, причому для зразків 1 групи використовували світло постійної інтенсивності 800 мВт/см^2 , а для зразків 2 групи – режим «м'який старт», за якого кінцева інтенсивність світлового потоку сягала також 800 мВт/см^2 .

У зразках наступних двох груп застосовували світловий потік світлодіодного фотополімеризатора у відповідних режимах, як і у попередніх групах, за постійної та кінцевої інтенсивності 1500 мВт/см^2 . Але необхідно зазначити, що рекомендований час світлового впливу від галогенового фотополімеризатора складав 20 секунд, від світлодіодного фотополімеризатора – у 2 рази менше, тобто 10 секунд.

Дослідження було виконано, відповідно до регламентованого ISO 4049 методу визначення глибини полімеризації стоматологічних матеріалів [103].

За результатами проведеного дослідження встановлено, що найбільший показник глибини полімеризації стосувався зразків фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, які входили до 3 групи, цей показник становив $4,2 \pm 0,15$ мм, причому він достовірно ($p < 0,05$) перевищував усі інші значення цього параметра, отримані у ході дослідження зразків інших груп. Саме у даній групі під час світлового впливу використовували світловий потік світлодіодного фотополімеризатора з постійною інтенсивністю 1500 мВт/см^2 , вона була самою високою у цьому дослідженні.

Далі за зниженням йшов показник глибини полімеризації матеріалу у зразках 1 групи, для затвердіння яких був застосований світловий потік галогенового фотополімеризатора постійної інтенсивності 800 мВт/см^2 , він становив $3,7 \pm 0,23$ мм (рис. 5.1).

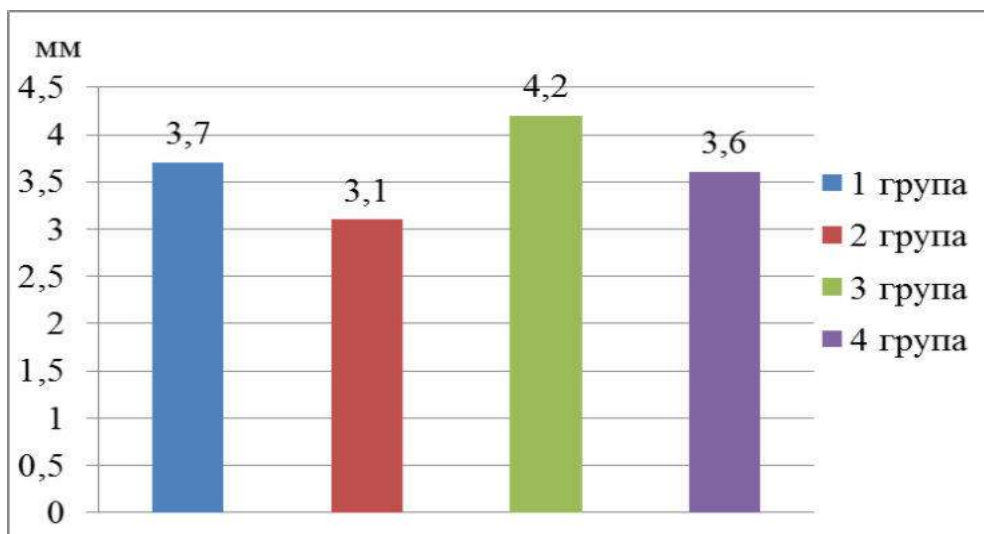


Рис. 5.1 Глибина полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, за різних умов світлового впливу, мм

На цьому ж рівні був визначений показник у зразках 4 групи, який складав $3,6 \pm 0,18$ мм, для затвердіння фотокомпозита у даній групі був використаний світловий потік світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю, яка дорівнювала такій, що була постійною у зразках 3 групи. Зрозуміло, що два останні показники між собою відрізняються недостовірно ($p > 0,05$).

І зовсім низькою, причому достовірно ($p < 0,05$), була глибина полімеризації даного фотокомпозита у зразках 2 групи за застосування для його затвердіння світлового потоку галогенового фотополімеризатора у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю 800 мВт/см^2 , як і раніше також застосована, але постійна інтенсивність у зразках 1 групи. Отже, найнижчий у дослідженні показник глибини полімеризації був визначений у зразках 2 групи, він складав $3,1 \pm 0,27 \text{ мм}$.

Результати проведеного лабораторного дослідження показали, що максимальна глибина полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, на рівні 4 мм була отримана у разі використання для його затвердіння світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності, зокрема, досліджуваний показник глибини перевищував 4 мм, але слід враховувати, що за такої товщини шару у фотокомпозиті під час його твердіння за світлової дії неодмінно розвиваються полімеризаційні напруги, які впливають на формування фізико-механічних властивостей матеріалу та ступінь щільності його прилягання до твердих тканин відновлюваних зубів. Саме тому необхідно продовжувати лабораторні дослідження для визначення оптимального режиму світлової полімеризації даного фотокомпозиційного матеріалу.

5.2 Результати лабораторного дослідження мікротвердості фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном

У наступному лабораторному дослідженні вивчали мікротвердість фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, затвердіння якого забезпечували світловим впливом світлодіодного фотополімеризатора за певним режимом, причому мікротвердість досліджували на різній глибині зразків та у різні строки.

Загалом, у даному фрагменті було задіяно 60 зразків фотокомпозита, зміцненого скловолокном, універсального відтінку. З цих зразків було

сформовано дві групи по 30 зразків. Затвердіння усіх зразків матеріалу було забезпечено за рахунок впливу світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора, однак для затвердіння зразків 1 групи використовували світловий потік у режимі «м'який старт», а для затвердіння зразків 2 групи застосовували світловий потік постійної інтенсивності.

Необхідно зазначити, що постійна інтенсивність та кінцева інтенсивність світлового потоку за застосування режиму «м'який старт» дорівнювали 1500 мВт/см^2 .

Дослідження мікротвердості фотокомпозита, зміцненого скловолокном, проводили за допомогою прикладу ПМТ-3 з визначенням відповідних показників на трьох поверхнях кожного з зразків у терміни 1 година, 1 доба та 7 діб після затвердіння матеріалу.

Дослідження такої важливої фізико-механічної характеристики фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, як його мікротвердість, у зразках, що входили до 1 групи, через 1 годину після затвердіння фотокомпозита показало, що на найближчий до джерела світлового потоку поверхні А показник мікротвердості дорівнював $87,34 \pm 1,21 \text{ кгс/мм}^2$.

Слід зазначити, що для затвердіння досліджуваного фотокомпозиційного матеріалу у зразках 1 групи застосовували світловий потік у режимі «м'який старт». Оскільки зазначена поверхня А є найбільш близькою до світловода фотополімеризатора, і світловий потік досягає її майже без втрат своєї інтенсивності, зрозуміло, що показник мікротвердості матеріалу саме на цій поверхні зразків є найвищим, причому він достовірно відрізняється від інших ($p < 0,05$).

На поверхні В зразків даної групи мікротвердість досліджуваного фотокомпозиційного матеріалу була достовірно ($p < 0,05$) нижчою, дорівнюючи $81,05 \pm 1,27 \text{ кгс/мм}^2$.

Ще суттєвішим та, природно, достовірним ($p < 0,05$) було зниження мікротвердості фотокомпозита на поверхні С, яка у зразках є найбільш

віддаленою від джерела світлового потоку, відповідний показник мікротвердості склав $70,98 \pm 1,23$ кгс/мм². Необхідно зазначити, між собою два останні показники відрізняються також достовірно ($p < 0,05$).

Що стосується мікротвердості зразків матеріалу 2 групи, достовірно ($p < 0,05$) найвищий показник був зареєстрований, зрозуміло, знов на їх поверхні А, його значення складало $102,0 \pm 0,94$ кгс/мм². На поверхні В, яка була найвіддаленішою від джерела світла, мікротвердість фотокомпозиційного матеріалу за значення $98,29 \pm 0,88$ кгс/мм² була достовірно ($p < 0,05$) нижчою, однак при цьому різниця між показниками на зазначених досліджуваних поверхнях була не настільки значною, як у зразках попередньої групи (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Мікротвердість зразків фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, на різній глибині через 1 годину, кгс/мм²

Поверхня зразків	Група зразків	
	1	2
Найближча до джерела світла поверхня А	$87,34 \pm 1,21^*$	$102,0 \pm 0,94^*$
Поверхня В	$81,05 \pm 1,27^*$	$98,29 \pm 0,88^*$
Найвіддаленіша від джерела світла поверхня С	$70,98 \pm 1,23$	$90,65 \pm 1,12$

Примітка. * – різниця між показниками є достовірною щодо наступної поверхні зразків однієї групи, $p < 0,05$.

На найбільш віддаленій поверхні С мікротвердість, що становила $90,65 \pm 1,12$ кгс/мм², була достовірно ($p < 0,05$) ще нижчою, однак при цьому вона, як і мікротвердість матеріалу на двох попередніх поверхнях А і В зразків цієї групи, також достовірно ($p < 0,05$) перевищувала таку на відповідній поверхні зразків 1 групи.

У наступному дослідженні, яке було проведено через добу після затвердіння матеріалу, його мікротвердість на найближчій до джерела світла поверхні А зразків 1 групи достовірно ($p < 0,05$) підвищилася на 10% та дорівнювала вже $97,03 \pm 1,25$ кгс/мм². Так само, однак на 11%, зросла мікротвердість на даній поверхні і зразків 2 групи, зокрема, до $114,61 \pm 1,13$ кгс/мм². В обох випадках збільшення показників було достовірним ($p < 0,05$).

На поверхні В зразків 1 групи мікротвердість, порівняно з такою у термін 1 година, зросла достовірно ($p < 0,05$) на 7,1% та становила $87,22 \pm 1,18$ кгс/мм². На цій поверхні зразків 2 групи мікротвердість також достовірно ($p < 0,05$) підвищилася, при цьому знов на 11,1%, вона дорівнювала $109,29 \pm 1,07$ кгс/мм². Слід зазначити, що на обох поверхнях зразків двох груп відповідні показники мікротвердості відрізнялися між собою достовірно ($p < 0,05$) (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Мікротвердість зразків фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, на різній глибині через 24 години, кгс/мм²

Поверхня зразків	Група зразків	
	1	2
Найближча до джерела світла поверхня А	$97,03 \pm 1,25^*$	$114,61 \pm 1,13^*$
Поверхня В	$87,22 \pm 1,18^*$	$109,29 \pm 1,07^*$
Найвіддаленіша від джерела світла поверхня С	$75,95 \pm 1,11$	$99,83 \pm 1,24$

Примітка. * – різниця між показниками є достовірною щодо наступної поверхні зразків однієї групи, $p < 0,05$.

На поверхнях С зразків обох груп, які є найвіддаленішими від джерела світлового потоку, також було зростання показників щодо початкових значень, причому в обох групах це зростання було достовірним ($p < 0,05$),

зокрема, мікротвердість фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, зразків 1 групи підвищилася на 6,5% та становила $75,95 \pm 1,11$ кгс/мм², у зразках 2 групи збільшення мікротвердості було більш суттєвим – до $99,83 \pm 1,24$ кгс/мм², тобто на 9,2% відносно первинного показника. Важливо, що у даний термін показники мікротвердості на цій поверхні, як і на попередніх поверхнях А і В, між собою відрізняються достовірно ($p < 0,05$).

У подальшому дослідженні, а саме, через 7 діб після світлового впливу, мікротвердість фотокомполита, зміцненого скловолокном, на поверхнях А зразків 1 та 2 груп достовірно ($p < 0,05$) підвищилася, відповідно, на 7,3% та 7,1% у разі їх порівняння з мікротвердістю, яка була визначена на цих поверхнях зразків даних груп у термін 24 години. Вираховані показники щодо зразків 1 та 2 груп через 7 діб дорівнювали, відповідно, $104,64 \pm 1,23$ кгс/мм² та $123,35 \pm 1,15$ кгс/мм² (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Мікротвердість зразків фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, на різній глибині через 7 діб, кгс/мм²

Поверхня зразків	Група зразків	
	1	2
Найближча до джерела світла поверхня А	$104,64 \pm 1,23^*$	$123,35 \pm 1,15^*$
Поверхня В	$93,18 \pm 1,77^*$	$117,30 \pm 1,24^*$
Найвіддаленіша від джерела світла поверхня С	$80,25 \pm 1,48$	$107,53 \pm 0,92$

Примітка. * – різниця між показниками є достовірною щодо наступної поверхні зразків однієї групи, $p < 0,05$.

Стабільним та достовірним ($p < 0,05$) було зростання показників мікротвердості, отриманих на поверхнях В зразків обох груп, а саме, відносно попереднього терміну вони зросли на 6,4% та 6,8% та становили

93,18±1,17 кгс/мм² та 117,30±1,24 кгс/мм², відповідно до нумерації груп. Зареєстровані на цих поверхнях показники були достовірно ($p < 0,05$) нижчими щодо показників мікротвердості, які, знов відповідно до нумерації груп, були визначені на поверхнях А зразків даних груп.

У ході дослідження мікротвердості на поверхнях С виявилася суттєва різниця показників, залежно від режимів світлового впливу. Мікротвердість матеріалу на поверхні С зразків 1 групи становила 80,25±1,48 кгс/мм², тобто вона зросла на 5,4% відносно показника у попередній термін дослідження. У той же час, підвищення мікротвердості зразків 2 групи становило 7,2%, воно було майже таким, як і на інших поверхнях зразків цієї групи, даний показник складав, зокрема, 107,53±0,92 кгс/мм² (рис. 5.2).

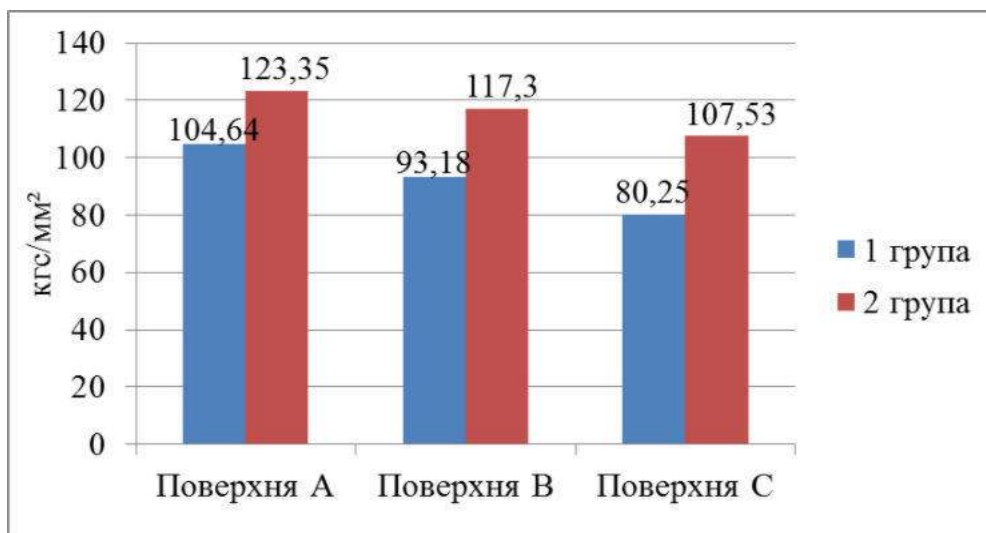


Рис. 5.2 Мікротвердість зразків фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, на різній глибині через 7 діб, кгс/мм²

Зрозуміло, що значення мікротвердості матеріалу на поверхнях С зразків обох груп були достовірно ($p < 0,05$) нижчими, ніж показники мікротвердості на інших поверхнях, які є більш наближеними до джерела світла. Слід підкреслити, що саме на найвіддаленіших поверхнях С зразків обох груп відчувається реальний диференційований вплив різної інтенсивності світлового потоку фотополімеризатора на досягнення певного

рівня показників мікротвердості фотокомпозиційного матеріалу, у тому числі такого, що зміцнений скловолокном.

5.3 Результати лабораторного дослідження крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, до дентину зубів за мікропроникністю

Подальше лабораторне дослідження щодо характеристик фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, стосувалося його крайового прилягання, яке визначали за мікропроникністю. Цей матеріал не має контактувати з середовищем порожнини рота, він повинен створити базис відновлення з наступним перекриттям будь-яким іншим покривним фотокомпозитом, однак для визначення оптимального режиму та умов світлового впливу, за яких буде забезпечено щільність прилягання фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, до дентину за його застосування у закритому варіанті сендвіч-техніки, лабораторне дослідження відносно мікропроникності між ними видається цілком доцільним та обґрунтованим.

У цьому дослідженні було створено чотири групи по 9 зразків бічних зубів у кожній, тобто, загалом, було використано 36 видалених за хірургічними та ортодонтичними показаннями інтактних бічних зубів, зокрема, молярів. У відпрепарованих у цих зубах стандартних порожнинах створювали базис з фотокомпозита, зміцненого скловолокном, причому у зубах 1 та 2 групи для затвердіння матеріалу використовували світловий потік галогенового фотополімеризатора, відповідно, постійної інтенсивності та за «м'яким стартом» (в обох випадках постійна та кінцева інтенсивність світла становила 800 мВт/см^2), у зубах 3 та 4 груп застосовували світловий потік світлодіодного фотополімеризатора у відповідних режимах постійної інтенсивності та за «м'яким стартом» (інтенсивність світла, відповідно до застосованого режиму світлового впливу, складала 1500 мВт/см^2).

Після проведення певних етапів, відповідно до методики підготовки зразків зубів до дослідження, зокрема, термоциклювання, герметизації та занурення у ємність з барвником на певний час, а також виготовлення шліфів зубів, вивчали мікропроникність на межі фотокомпозиційного матеріалу та дентину і визначали її у балах, згідно з відомою системою оцінювання, адаптованою до даного дослідження [2].

У результаті дослідження встановлено, що у зразках 1 групи, в яких шар фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, що складає базис майбутнього відновлення, опромінювали для його затвердіння світловим потоком галогенового фотополімеризатора постійної інтенсивності 800 мВт/см^2 , мікропроникність на межі фотокомпозита та дентину дорівнювала $3,22 \pm 0,22$ бала (рис. 5.3).

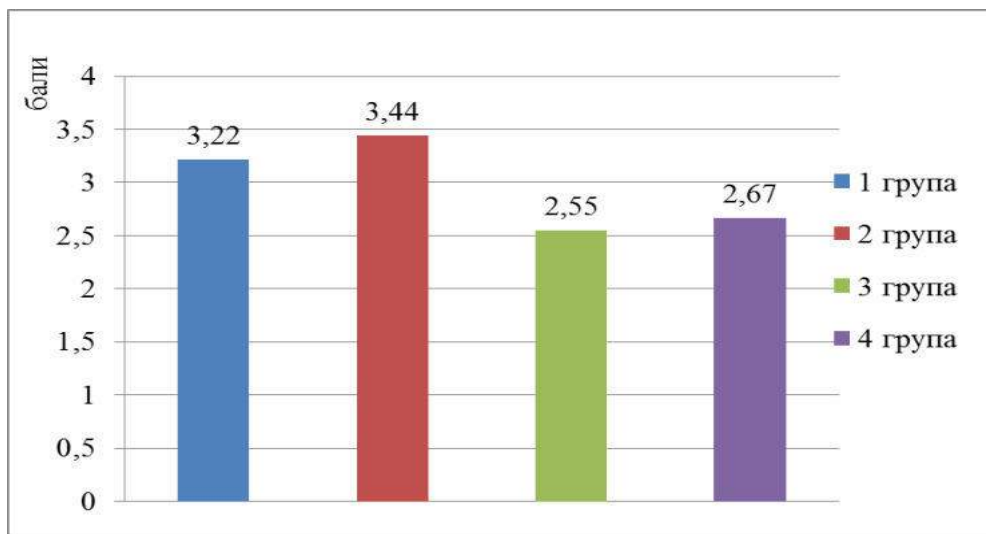


Рис. 5.3 Крайове прилягання фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, до дентину за мікропроникністю, бала

Від цього показника недостовірно ($p > 0,05$) у бік збільшення відрізнявся показник мікропроникності у зразках 2 групи, в яких застосовували той самий світловий потік у режимі «м'який старт», він становив $3,44 \pm 0,17$ бала.

У той же час, суттєво та достовірно ($p < 0,05$) від наведених значень відрізнялися показники мікропроникності у досліджуваних зразках 3 та 4 груп, для затвердіння фотокомпозита у зразках цих груп використовували

світловий потік світлодіодного фотополімеризатора, причому у зразках 3 групи за застосування світла постійної інтенсивності 1500 мВт/см^2 мікропроникність становила $2,55 \pm 0,17$ бала, а у зразках 4 групи за режиму «м'який старт» мікропроникність була недостовірно ($p > 0,05$) вищою та складала $2,67 \pm 0,23$ бала.

Отримані у даному лабораторному дослідженні результати показали, що у разі застосування світлового потоку будь-якого фотополімеризатора, галогенового або світлодіодного, у режимі «м'який старт» мікропроникність між фотокомпозитом та дентином є систематично нижчою, ніж за використання світлового потоку постійної високої інтенсивності. Однак важливим у цьому плані є застереження щодо можливості виникнення у фотокомпозиційному матеріалі під час його затвердіння під впливом світла полімеризаційних напруг з подальшими негативними наслідками.

Ще одним суттєвим підсумком слід визнати достовірно ($p < 0,05$) нижчі показники мікропроникності за застосування світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора постійної або кінцевої високої інтенсивності, порівняно з відповідними значеннями щодо галогенового фотополімеризатора. Слід також звернути увагу на достатньо суттєву різницю показників мікропроникності у зразках з використаним фотокомпозитом, зміцненим скловолокном, як базисом, відповідних значень мікропроникності щодо покривних фотокомпозиційних матеріалів, одна з причин такої різниці може полягати у структурі дентину, яка є менш щільною, ніж структура емалі.

Загалом, цілком ймовірним та обґрунтованим за лабораторними результатами може бути застосування світлового потоку саме світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт» для полімеризації шару фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, який використовують в якості базису у сендвіч-техніці, невеликої товщини, зокрема, 2 мм, що повною мірою узгоджується з результатами дослідження глибини полімеризації цього матеріалу, за умови полімеризації наступного

шару даного фотокомпозита такої ж товщини світловим потоком постійної високої інтенсивності, що забезпечить додаткову світлову енергію для затвердіння базисного матеріалу. На користь такого підходу свідчать отримані у даному дослідженні показники мікропроникності, які і за високої інтенсивності світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора, і за «м'яким стартом» не мають між собою достовірної різниці.

У зв'язку з наявністю у структурі досліджуваного фотополімеризаційного матеріалу коротких поперечно з'єднаних скловолокон, які утворюють певну мережу, можна припустити, що цими волокнами під час опромінення світловим потоком від будь-якого фотополімеризатора має розповсюджуватися у матеріалі світло, яке ініціює процес затвердіння. Тому необхідно розглядати також можливість застосування для затвердіння фотокомпозита, зміцненого скловолокном, з якого має бути створений базис відновлення у закритій седвіч-техніці, «спрямованої» полімеризації, що треба перевірити у клінічних умовах.

Отже, за результатами лабораторного дослідження фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, відносно його глибини полімеризації, мікротвердості та мікропроникності у підсумку сформовані оптимізовані підходи щодо товщини шару зміцненого скловолокном фотокомпозита для виготовлення базису у закритій седвіч-техніці при прямому відновленні зубів та його світлової полімеризації у сполученні з покривним фотокомпозиційним матеріалом для досягнення їх повноцінного затвердіння. Саме такі підходи були застосовані у подальших клінічних дослідженнях.

Висновки до розділу 5

1. Найбільша глибина полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, яка складала $4,2 \pm 0,15$ мм ($p < 0,05$), встановлена за застосування світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності. У разі використання світлового потоку

галогенового фотополімеризатора у режимі «м'який старт» глибина полімеризації, що становила $3,1 \pm 0,27$ мм, була найменшою ($p < 0,05$).

2. Мікротвердість фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, за застосування для його затвердіння світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності на усіх трьох поверхнях зразків та в усі три терміни дослідження, зокрема, через 1 годину, 24 години та 7 діб, була систематично та достовірно ($p < 0,05$) більш високою, ніж за використання світлового потоку у режимі «м'який старт». Максимальний показник мікротвердості, який складав $123,35 \pm 1,15$ кгс/мм² ($p < 0,05$), встановлений на найближчій до світловода поверхні зразків через 7 діб після опромінення світловим потоком постійної високої інтенсивності, мінімальний показник дорівнював $70,98 \pm 1,23$ кгс/мм² ($p < 0,05$) та був визначений на найвіддаленішій поверхні зразків через 1 годину після світлового впливу у режимі «м'який старт».

3. Показники мікропроникності між зміцненим скловолокном фотокомпозитом та дентином зубів за умови застосування для затвердіння матеріалу світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора як постійної високої інтенсивності ($2,55 \pm 0,17$ бала), так і у режимі «м'який старт» ($2,67 \pm 0,23$ бала) були достовірно ($p < 0,05$) нижчими за відповідні відносно режиму світлового впливу показники у разі використання світлового потоку галогенового фотополімеризатора ($3,22 \pm 0,22$ бала та $3,44 \pm 0,17$ бала).

4. На підставі результатів лабораторних досліджень розроблені оптимізовані підходи до прямого відновлення зубів бічної групи у закритій сендвіч-техніці з використанням для формування базису фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном. Один з таких підходів передбачає застосування для затвердіння цього матеріалу світлового впливу за «спрямованою» полімеризацією, за іншим підходом базис створюють з двох шарів зміцненого скловолокном фотокомпозита з полімеризацією першого шару світловим потоком у режимі «м'який старт», другого – світловим потоком постійної високої інтенсивності.

Матеріали даного розділу відображені в наступних публікаціях:

1. Udod A, **Roman O.** Microhardness of fiberglass – reinforced photocomposite material under different conditions of light polymerization. ScienceRise. Medical science. 2020;(4):40-4. doi:10.15587/2519-4798.2020.209168. *Дисертант виконав лабораторне дослідження, провів аналіз отриманих результатів, підготував статтю до друку.*

2. **Роман ОБ.** Лабораторне дослідження зразків фотокомпозиційного матеріалу. В: Зб. тез доп. наук.-практ. конф. з міжнар. участю молодих вчених та студентів Актуальні питання сучасної медицини і фармації 2019. 2019 Трав 13-17; Запоріжжя. Запоріжжя: ЗДМУ; 2019. с. 163.

3. Удод ОА, **Роман ОБ.** Дослідження глибини полімеризації фотокомпозиційних матеріалів. В: Зб. тез наук. робіт учасників міжнар. наук.-практ. конф. Медична наука та практика на сучасному історичному етапі; 2020 Трав 1-2; Київ. Київ: Київ. мед. наук. центр; 2020. с. 116-8. *Дисертант виконав лабораторне дослідження та аналіз отриманих результатів, підготував тези до друку.*

4. Удод ОА, **Роман ОБ.** Дослідження крайового прилягання зміцненого скловолокном композита. In: Komarytskyu ML, editor. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference Eurasian scientific congress. 2020 July 12-14; Barcelona. Barcelona: Barca Academy Publishing; 2020. p. 101-4. *Дисертант провів лабораторне дослідження, проаналізував результати, підготував тези до друку.*

РОЗДІЛ 6

РЕЗУЛЬТАТИ КЛІНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результати проведеного лабораторного дослідження дозволили визначити та обґрунтувати певні клінічні шляхи щодо оптимізації прямого відновлення зубів з застосуванням фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, за рахунок удосконалення підходів до його світлової полімеризації. Ці підходи були застосовані у клінічному дослідженні, яке стосувалося прямого відновлення бічних зубів з використанням фотокомпозита, зміцненого скловолокном, та проведенням оцінки стану таких реставрацій у різні терміни.

Дане клінічне дослідження щодо застосування фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, в якості базису у закритій сендвіч-техніці з наступним вкриттям його нанофотокомпозиційним матеріалом було проведено у КНП «Обласна клінічна стоматологічна поліклініка Кіровоградської обласної ради».

До дослідження, загалом, було залучено 211 осіб віком від 20 до 43 років з середніми або глибокими каріозними ураженнями на жувальній поверхні зубів бічної групи, тобто каріозними порожнинами 1 класу за Блеком. Усього було відновлено 211 бічних зубів з такими ураженнями. Серед обстежених було 104 чоловіки (49,3% від загальної кількості) та 107 жінок (50,7%). Від кожного пацієнта було отримано поінформовану згоду на участь у даному клінічному дослідженні.

Усі пацієнти випадковим чином були розподілені на чотири групи. У 55 осіб (26,1% від усієї кількості) 1 групи пряме відновлення 55 бічних зубів (26,1% від загального числа відновлених зубів) цілком виконували з нанофотокомпозиційного матеріалу. У 53 пацієнтів (25,1%) 2 групи 53 відновлення (25,1%) виконували у техніці закритого «сендвічу» з базисом з фотокомпозита, зміцненого скловолокном, товщиною 4 мм, який полімеризували світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора у

режимі «м'який старт» та зверху вкривали нанофотокомпозиційним матеріалом. До 3 групи віднесли 54 особи (25,6%), в яких 54 бічні зуби (25,6%) відновлювали за такою ж самою технікою, базис створювали з фотокомполита, зміцненого скловолокном, для затвердіння якого проводили «спрямовану» полімеризацію, а потім вкривали нанофотокомполитом. Пряме відновлення 49 бічних зубів (23,0%) у 49 пацієнтів (23,0%) 4 групи проводили, створюючи базис з двох шарів зміцненого скловолокном фотокомполіційного матеріалу, перший з яких полімеризували у режимі «м'який старт», другий – світловим потоком постійної високої інтенсивності, зверху цих шарів наносили нанофотокомполит. У всіх відновленнях зубів пацієнтів чотирьох груп нанофотокомполіційний матеріал полімеризували у режимі «м'який старт».

Стан відновлень оцінювали наступного дня, через 6, 12 та 24 місяці після проведення реставрацій за провідними клінічними та естетичними критеріями, а також додатково та окремо враховували наявність тріщин та цілісність стінок порожнин у відновлених зубах. За кожним з наведених критеріїв підраховували порушення, визначали загальну кількість порушень та кількість відновлень з порушеннями. За кількістю реставрацій без порушень визначали клінічну ефективність відновлення.

Перед проведенням прямого відновлення зубів у всіх пацієнтів визначали індекс інтенсивності каріозного ураження зубів та гігієнічний стан порожнини рота за індексом Федорова-Володкіної.

У пацієнтів 1 групи індекс інтенсивності карієсу становив $7,36 \pm 0,57$, в осіб 2 групи – $8,15 \pm 0,77$, у пацієнтів 3 та 4 груп – $7,87 \pm 0,64$ та $6,92 \pm 0,53$, відповідно. Достовірних відмінностей між наведеними показниками інтенсивності карієса встановлено не було ($p > 0,05$). Гігієнічні індекси в осіб чотирьох груп також достовірно не відрізнялися ($p > 0,05$), зокрема, у пацієнтів 1 групи індекс Федорова-Володкіної складав $1,26 \pm 0,19$ бала, у пацієнтів 2 групи він дорівнював $1,31 \pm 0,18$ бала, в осіб 3 групи – $1,37 \pm 0,16$ бала, 4 групи – $1,21 \pm 0,12$ бала.

Відсутність достовірних відмінностей між відповідними показниками, що характеризують інтенсивність карієсу зубів та гігієнічний стан порожнини рота пацієнтів чотирьох груп, засвідчує ідентичність умов, за яких було розпочато клінічне дослідження.

Крім того, перед відновленням обов'язково проводили електроодонтодіагностику, щоб пересвідчитися у вітальності пульпи зубів, які підлягали реставрації.

Середні показники ЕОД у пацієнтів були наступними: в осіб 1 групи – $4,02 \pm 1,08$ мкА, у пацієнтів 2 групи – $3,97 \pm 0,95$ мкА, у пацієнтів 3 групи – $3,68 \pm 1,03$ мкА, в осіб 4 групи – $4,10 \pm 1,05$ мкА. Отримані показники підтверджували життєздатність пульпи та наявність неускладненого карієсу в уражених зубах.

Наступного дня після проведення прямої реставрації зубів бічної групи скарг з боку пацієнтів щодо виконаних відновлень не було, усі відновлення були збережені, підвищеної чутливості твердих тканин відновлених зубів встановлено не було, естетична відповідність проведених реставрацій була очевидною. Усі відновлення у пацієнтів чотирьох груп отримали найвищу оцінку А (рис. 6.1).



Рис. 6.1 Пацієнт В., 58 років, 4 група, стан фотокомпозиційного відновлення 46 зуба на наступний день після реставрації

6.1 Клінічний стан прямих фотокомпозиційних відновлень зубів через 6 місяців

У термін 6 місяців були обстежені усі прямі відновлення у всіх пацієнтів кожної з чотирьох груп.

Відповідні індекси, які визначали у пацієнтів перед проведенням відновлення зубів, у даний термін змінилися незначно або не змінилися зовсім. Гігієнічний стан порожнини рота, рівень якого визначали за індексом Федорової-Володкіної, практично не змінився, так, в обстежених 1 групи гігієнічний індекс дещо збільшився до $1,29 \pm 0,21$ бала, у пацієнтів 2 групи також незначно збільшився до $1,33 \pm 0,19$ бала, в осіб 3 групи індекс складав $1,39 \pm 0,17$ бала, 4 групи – $1,23 \pm 0,13$ бала.

Слід підкреслити, що усі змінення показників гігієни порожнини рота у пацієнтів усіх чотирьох груп у даний термін порівняно з вихідними показниками не мали статистично значущого характеру ($p > 0,05$). Якщо ж порівнювати відповідні показники в обстежених осіб різних груп між собою саме у цей термін дослідження, то відмінності також не були статистично значущими ($p > 0,05$).

Щодо індексів інтенсивності ураження зубів карієсом, то у всіх пацієнтів показник не змінився. Такий стан дозволяв визнати умови дослідження і у даний термін ідентичними для обстежених усіх груп.

Показники ЕОД щодо зубів, які були відновлені, у пацієнтів усіх груп, крім 1 групи, відповідали нормі, тобто були в межах від 2 до 6 мкА, зокрема, ці показники в обстежених осіб, відповідно до нумерації груп, починаючи з 2 групи, складали $4,15 \pm 0,25$ мкА, $4,06 \pm 0,34$ мкА та $3,96 \pm 0,23$ мкА. У пацієнта 1 групи в 1 відновленому зубі (1,8% від їх числа в осіб даної групи) було виявлено незворотне ускладнення з боку пульпи, показник ЕОД щодо цього зуба перевищував 100 мкА, відповідно, було необхідним ендодонтичне втручання. В усіх інших відновлених зубах пацієнтів 1 групи середній показник ЕОД складав $4,11 \pm 0,31$ мкА.

У даний термін у пацієнтів усіх груп були встановлені порушення у відновленнях зубів. Підвищена чутливість твердих тканин була виявлена у пацієнтів 1 групи у 4 відновлених зубах (7,3% від їх кількості в осіб даної групи), у пацієнтів 2 групи – також у 4 відновлених зубах (7,5% від їх числа в осіб цієї групи), в осіб 3 групи – у 2 зубах (3,7% від кількості реставрацій у пацієнтів цієї групи) та, нарешті, у пацієнта 4 групи в 1 відновленому зубі (2,0% від числа відновлень в осіб даної групи).

Слід зазначити, що підвищена чутливість твердих тканин виявилася найбільш поширеним ускладненням серед усіх інших, які були встановлені у відновлених зубах пацієнтів у термін 6 місяців.

Крім того, у пацієнтів 1 групи у 2 відновленнях (3,6% від їх загальної кількості у цих пацієнтів) було визначено порушення крайового прилягання нанофотокомпозиційного матеріалу до емалі глибиною до дентино-емалевої межі, наслідком чого стала оцінка В для цих відновлень. Також у 2 відновленнях (3,6%) було виявлено крайове забарвлення за периметром реставрації, яке заглиблювалося лише в емаль, це також оцінка В.

Звертає на себе увагу, що в 1 відновленні (1,8%) була виявлена тріщина у нанофотокомпозиційному матеріалі, яка була спрямована у глибину реставрації у бік пульпи. Ще в 1 відновленому зубі (1,8%) у пацієнта даної групи, як було зазначено раніше, був діагностований, як ускладнення, хронічний періодонтит.

Отже, загальна кількість встановлених у відновленнях осіб цієї групи порушень за виключно клінічними критеріями, без урахування естетичних вад, про які піде мова далі, але з урахуванням підвищеної чутливості та діагностованого хронічного періодонтиту дорівнювала 10, ці порушення стосувалися 9 відновлень (16,4%).

В осіб 2 групи показники кількості виявлених порушень за двома критеріями були подібними до тих, що були наведені вище та стосувалися відновлень у пацієнтів 1 групи. Зокрема, було виявлено порушення крайового прилягання матеріалу у 2 відновленнях (3,8% від загального числа

в осіб даної групи) та крайове забарвлення у 3 реставраціях (5,7%). У зв'язку з тим, що ці порушення заглиблювалися лише у межах емалі, у всіх випадках була виставлена оцінка В. Загалом, за клінічно значущими критеріями з урахуванням випадків підвищеної чутливості було встановлено 9 порушень у 7 відновленнях (13,2%) (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Клінічна оцінка відновлень зубів за клінічно значущими критеріями через 6 місяців після реставрації, %

Група	Критерії	КрПр	КрЗ	Чутл
	Оцінка			
1 група, n=55	А	96,4±3,6	96,4±2,6	92,7±3,4
	В	3,6±2,6	3,6±2,6	7,3±3,4
2 група, n=53	А	96,2±2,6	94,3±3,4	92,5±3,8
	В	3,8±2,6	5,7±3,4	7,5±3,8
3 група, n=54	А	98,1±1,9	92,0±2,6	96,3±2,6
	В	1,9±1,9	3,7±2,6	3,7±2,6
4 група, n=49	А	98,0±2,0	-	98,0±2,0
	В	2,0±2,0	-	2,0±2,0

Що стосується пацієнтів 3 групи, то в них був зареєстрований лише 1 випадок (1,9% від числа відновлень у пацієнтів даної групи) порушення крайового прилягання глибиною до дентино-емалевої межі, у зв'язку з чим, цій реставрації виставили оцінку В, та 2 випадки (3,7%) крайового забарвлення також у межах емалі, тому оцінка цих реставрацій була В. Усього в осіб 3 групи з урахуванням діагностованої підвищеної чутливості було виявлено 5 порушень за зазначеними клінічними критеріями у 4 відновленнях (7,4%).

У пацієнтів 4 групи порушення крайового прилягання матеріалу та крайове забарвлення мали по 1 відновленню (2,0% від кількості відновлень в осіб даної групи) з оцінкою В, внаслідок невеликої глибини порушень, за

кожним з цих критеріїв, тобто, загалом, з урахуванням випадку підвищеної чутливості твердих тканин, як було зазначено вище, за виключно клінічними критеріями було нараховано 3 порушення у 3 відновленнях (6,1%).

За естетичними критеріями у пацієнтів 1 групи невідповідність за кольором у межах припустимого та шорсткість поверхні матеріалу встановили у 2 реставраціях (по 3,6% від загального числа відновлень в осіб цієї групи) за кожним з даних критеріїв. Ці реставрації заслуговували на оцінку В. У пацієнтів 2 групи за кожним з зазначених критеріїв мали порушення 1 відновлення (1,9% від кількості реставрацій в осіб даної групи) та 3 відновлення (5,7%), відповідно. Оскільки порушення були у межах припустимого, відновленням була встановлена оцінка В. Пацієнти 3 групи також мали невідповідність за кольором в 1 реставрації (1,9% від їх числа в осіб цієї групи) та шорсткість поверхні матеріалу в 2 реставраціях (3,7%), усі ці відновлення знов отримали оцінку В, тому що виявлені відхилення були у межах припустимого. І, нарешті, у пацієнтів 4 групи встановлені 2 випадки кольорової невідповідності та 1 випадок підвищеної шорсткості поверхні матеріалу (відповідно, 4,1% та 2,0% від кількості реставрацій у цих пацієнтів) також з оцінкою В, як в осіб усіх попередніх груп.

За естетичними критеріями будь-яких особливостей щодо стану відновлень в осіб різних груп встановлено не було.

Слід зазначити, що внаслідок того, що в одному відновленні могли бути виявлені декілька порушень за різними критеріями, загальна кількість порушень була, як правило, більшою, ніж кількість відновлень з встановленими порушеннями.

У даний термін в обстежених відновленнях за клінічно значущими критеріями у пацієнтів 1 групи було виявлено, загалом, включаючи випадки підвищеної чутливості та ускладненого карієсу, 10 порушень, які стосувались 9 реставрацій (16,4% від кількості реставрацій в осіб даної групи), у пацієнтів 2 групи також з урахуванням випадків підвищеної чутливості встановлено 9 порушень у 7 відновленнях (13,2% від їх числа в осіб цієї групи), у пацієнтів

3 групи разом з підвищеною чутливістю – 5 відхилень у 4 реставраціях (7,4% від їх кількості у пацієнтів даної групи), в осіб 4 групи – 3 порушення також з урахуванням випадку підвищеної чутливості, відповідно, у 3 реставраціях (6,1% від їх числа пацієнтів групи).

Підвищену чутливість у відновлених зубах пацієнтів усіх груп, за їх згодою, пролікували консервативно. Якщо у відновленнях, які були у цих зубах, не виявляли інших порушень за клінічно значущими критеріями, їх не враховували у загальний підсумок реставрацій з порушеннями, а пацієнтів не виключали з дослідження.

Отже, без урахування випадків підвищеної чутливості у пацієнтів 1 групи було виявлено 6 порушень у 5 відновленнях (9,1% від відповідної кількості), у пацієнтів 2 групи – 5 порушень також у 5 реставраціях (9,4% від числа реставрацій у пацієнтів цієї групи), в осіб 3 групи було встановлено 3 відхилення, відповідно, у 3 відновленнях (5,6% від відповідного числа), і, нарешті, у пацієнтів 4 групи 2 порушення було виявлено у 2 реставраціях (4,1% від їх кількості в осіб даної групи).

За згодою пацієнтів, відновлення з порушеннями були відкоректовані, у пацієнта 1 групи було проведено ендодонтичне лікування з подальшим відновленням цього зуба, однак пацієнти з такими порушеннями були виключені з подальшого дослідження.

Таким чином, за підсумками обстеження у термін 6 місяців була підрахована кількість виконаних прямих відновлень без порушень за клінічно значущими критеріями, зокрема, у пацієнтів 1 групи було 50 таких реставрацій (90,9% від вихідної кількості), у пацієнтів 2 групи – 48 відновлень (90,6% від відповідного числа), в осіб 3 групи – 51 відновлення (94,4% також від вихідного числа), у пацієнтів 4 групи – 47 реставрацій (95,9% від кількості відновлень в осіб цієї групи). Зважаючи на те, що саме за кількістю реставрацій у чудовому стані, тобто без порушень, визначали ефективність відновлення, наведені показники у відсотках характеризують таку ефективність у пацієнтів різних груп у даний термін дослідження.

6.2 Клінічний стан прямих фотокомпозиційних відновлень зубів через 12 місяців

Проведене через 12 місяців клінічне дослідження передбачало обстеження меншої, ніж вихідна, кількості прямих реставрацій зубів, внаслідок виключення з дослідження декількох пацієнтів різних груп, в яких у термін 6 місяців були визначені порушення у реставраціях за клінічно значущими критеріями. У зв'язку з цим, обстеження стосувалося 50 пацієнтів (90,9% від початкової кількості осіб цієї групи) 1 групи з 50 відновленнями (90,9% від їх початкової кількості), 48 осіб (90,6%) 2 групи, в яких було оглянуто 48 реставрацій (90,6%), 51 пацієнта (94,4%) 3 групи з 51 відновленням (94,4%) та 47 пацієнтів (95,9%) 4 групи з 47 реставраціями (95,2%). Загалом, у цей термін було обстежено 196 пацієнтів (92,9% від вихідної кількості).

Стан гігієни порожнини рота дещо змінився, але при цьому умови проведення дослідження залишилися ідентичними. Так, гігієнічний індекс за Федоровим-Володкіною у пацієнтів 1 групи склав $1,43 \pm 0,25$ бала, в осіб 2 групи – $1,37 \pm 0,24$ бала, 3 групи – $1,31 \pm 0,21$ бала, в осіб 4 групи – $1,28 \pm 0,18$ бала, тобто майже в усіх обстежених гігієнічний стан порожнини дещо погіршився, але без статистично значущої динаміки ($p > 0,05$).

Індекс інтенсивності ураження зубів карієсом у пацієнтів за рік від початку дослідження певною мірою зріс за рахунок каріозних порожнин, які знов утворилися за цей проміжок часу. В обстежених 1 групи індекс склав $7,53 \pm 0,81$, в осіб 2 групи – $8,97 \pm 0,84$, у пацієнтів 3 та 4 груп – $8,47 \pm 0,65$ та $7,41 \pm 0,71$, відповідно. Зростання індексу та відмінності між середніми показниками осіб різних груп не були статистично значущими ($p > 0,05$).

Дані електроодонтодіагностики відновлених зубів були знов у межах норми, у пацієнтів 2, 3 та 4 груп показники ЕОД дорівнювали $4,06 \pm 0,64$ мкА, $4,22 \pm 0,67$ мкА та $4,14 \pm 0,48$ мкА, відповідно до нумерації груп. У пацієнтів 1 групи показник ЕОД складав $4,18 \pm 0,54$ мкА.

Результати оцінки клінічного стану відновлень зубів у даний термін за кількістю встановлених порушень суттєво відрізнялися від відповідних показників, отриманих у попередній строк обстеження. З одного боку, зменшилося число виявлених випадків підвищеної чутливості твердих тканин відновлених зубів, яка зустрічалася у пацієнтів лише 1 та 2 груп, відповідно, в 1 (2,0% від кількості відновлених зубів в осіб цієї групи) та 2 зубах (4,2% від їх числа у пацієнтів даної групи). З іншого боку, значно зросла кількість відхилень за клінічно значущими критеріями.

У пацієнтів 1 групи у ході обстеження прямих відновлень було виявлено порушення крайового прилягання у 3 реставраціях (6,0% від кількості відновлень у пацієнтів цієї групи у даний термін) та крайове забарвлення у 4 реставраціях (8,0%) (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

**Клінічна оцінка відновлень зубів за клінічно значущими критеріями
через 12 місяців після реставрації, %**

Група	Критерії	КрПр	КрЗ	Чутл
	Оцінка			
1 група, n=50	A	94,0±3,4	92,0±3,8	98,0±2,0
	B	6,0±3,4	8,0±3,8	2,0±2,0
2 група, n=48	A	89,5±4,6	83,3±6,4	95,8±3,2
	B	6,3±3,4	16,7±6,4	4,2±3,2
	C	4,2±2,8	-	-
3 група, n=51	A	92,2±3,8	94,1±3,3	-
	B	7,8±3,8	5,9±3,3	-
4 група, n=47	A	95,7±2,9	93,6±3,2	-
	B	4,3±2,9	6,4±3,2	-

Внаслідок того, що дефекти прилягання та забарвлення розповсюджувалися лише у межах емалі, ці реставрації за обома критеріями отримали оцінку B. Вперше був діагностований вторинний карієс, який був

виявлений поруч з матеріалом в 1 відновленому зубі (2,0%), тому була виставлена оцінка В. Також вперше зареєстрований відлам стінки відновленої порожнини поруч з реставрацією без оголення дентину, тому дане 1 відновлення (2,0%) отримало також оцінку В. Ще в 1 реставрації (2,0%) було виявлено тріщину, яка розповсюджувалася лише у матеріалі відновлення, що відповідало, як і у попередньому випадку, оцінці В.

За підсумками обстеження було встановлено за зазначеними клінічними критеріями з урахуванням випадку підвищеної чутливості твердих тканин 11 порушень, без його урахування – 10 порушень, які були зафіксовані у 7 відновленнях (14,0%). Без порушень, тобто у чудовому стані, що відповідало оцінці А, було зареєстровано 43 реставрації (86,0%).

За естетичними критеріями було виявлено невідповідність за кольором у межах припустимого у 3 реставраціях (6,0%) та підвищену шорсткість поверхні матеріалу, яку можна виправити поліруванням, у 5 відновленнях (10,0%). За обома естетичними критеріями зазначені реставрації обґрунтовано отримали оцінку В.

Значно більше було порушень у відновленнях пацієнтів 2 групи. Тільки порушень крайового прилягання матеріалу було виявлено у 5 реставраціях (10,5% від числа реставрацій в осіб даної групи у цей термін), причому у 3 відновленнях (6,3%) дефекти розповсюджувалися лише у межах емалі, а у 2 (4,2%) – глибше дентино-емалевої межі, тому цим відновленням виставлені, відповідно, оцінки В та С. Випадків крайового забарвлення за ділянками периметру матеріалу було багато, вони зустрічалися у 8 реставраціях (16,7%). У 5 реставраціях (10,4%) забарвлення було у межах емалі, у 3 реставраціях (6,3%) воно заглиблювалося далі. Діагностовано також 2 випадки вторинного карієсу, 2 відновленням (4,2%), поруч з якими виявлені каріозні ураження, виставлена оцінка В.

З урахуванням зареєстрованої підвищеної чутливості твердих тканин відновлених зубів усього у пацієнтів цієї групи було встановлено 17 порушень, без випадків підвищеної чутливості – 15 порушень, які

стосувалися 11 відновлень (22,9%). Вільними від відхилень були 37 реставрацій (77,1%) з відповідною оцінкою А.

За естетичним оцінюванням, невідповідність за кольором встановлена у 2 відновленнях (4,2%), підвищена шорсткість поверхні – у 3 відновленнях (6,3%). Оскільки кольорова невідповідність реставрацій була у межах припустимого, а шорсткість поверхні матеріалу могла бути виправлена додатковою фінішною обробкою, відновлення з даними естетичними вадами відповідали оцінці В за обома критеріями.

Більш обнадійливі результати отримані у пацієнтів двох наступних груп. В осіб 3 групи у 4 відновленнях (7,8% від їх числа у пацієнтів даної групи у цей термін) було порушено крайове прилягання матеріалу не глибше дентино-емалевої межі, виявлено також у тих самих межах крайове забарвлення у 3 відновленнях (5,9%) (рис. 6.2).



Рис 6.2 Пацієнт В., 39 років, 3 група, порушення крайового прилягання та крайове забарвлення у відновленні 46 зуба через 12 місяців після реставрації

За обома клінічно значущими критеріями виставлена оцінка В. Ніяких інших порушень або дефектів не встановлено. Загальна кількість відхилень за клінічно значущими критеріями дорівнювала 7, дані порушення виявлені у

4 реставраціях (7,8%). З оцінкою А, що відповідає чудовому стану, залишилися 47 відновлень (92,2%).

Дефекти за естетичними критеріями у пацієнтів 3 групи зустрічались з такою ж частотою, як і в осіб попередніх груп. Невідповідність за кольором встановлена у 2 реставраціях (3,9%) з обґрунтованою оцінкою В, шорсткість матеріалу – у 5 реставраціях (9,8%), які, внаслідок незначного ступеня відхилення, також отримали оцінку В.

У пацієнтів 4 групи у 2 реставраціях (4,3% від кількості в осіб цієї групи у даний строк) було встановлено порушення крайового прилягання та у 3 реставраціях (6,4%) – крайове забарвлення. Внаслідок невеликої глибини за обома критеріями цим реставраціям виставлена оцінка В.

Оскільки інших відхилень за клінічно значущими критеріями не було, загалом, виявлено лише 5 порушень у 3 відновленнях (6,4%). В осіб даної групи не мали порушень 44 відновлення (93,6%), вони були у чудовому стані та заслуговували на оцінку А.

За естетичними критеріями відхилень у підсумку було саме стільки ж, як і у пацієнтів 3 групи: кольорова невідповідність у 3 відновленнях (6,4%), підвищена шорсткість матеріалу у 4 реставраціях (8,5%). Усім цим відновленням цілком обґрунтовано виставлена оцінка В, тому що дефекти за обома критеріями були незначними.

Підвищену чутливість твердих тканин відновлених зубів у пацієнтів 1 та 2 груп вдалося пролікувати консервативно. За згодою пацієнтів цих та двох наступних груп, усі відновлення з виявленими іншими порушеннями за клінічно значущими дефектами були відкоректовані, дефекти виправлені, пацієнтів з такими відновленнями знов, як і у попередній термін, було виключено з подальшого дослідження.

За підсумками обстеження реставрацій у строк 12 місяців клінічна ефективність відновлення у пацієнтів 1 групи становила 86,0%, у пацієнтів 2 групи – 77,1%, в осіб 3 групи – 92,2%. Найвища ефективність зареєстрована у пацієнтів 4 групи, вона склала 93,6%.

6.3 Клінічний стан прямих фотокомпозиційних відновлень зубів через 24 місяці

У клінічному дослідженні у термін 24 місяці взяли участь 169 пацієнтів (80,1% від початкової кількості). Зменшення кількості оглянутих осіб у даний термін було пов'язано з тим, що з дослідження було виключено пацієнтів з реставраціями, в яких були встановлено наявність порушень за клінічно значущими критеріями, крім того, з різних причин вибули з дослідження з 1 групи 1 пацієнт (1,8% від початкової кількості у цій групі) та з 3 групи також 1 пацієнт (1,9% від вихідного числа пацієнтів у даній групі).

Внаслідок зазначеного, у термін 24 місяці було обстежено 42 особи (76,4% від початкової кількості) 1 групи, 37 пацієнтів (69,8% від вихідного числа) 2 групи, 46 пацієнтів (85,2% від початкового числа) 3 групи та 44 особи (89,8% від кількості пацієнтів цієї групи на початку дослідження) 4 групи. У пацієнтів зазначених груп було обстежено, зокрема, в осіб 1 групи 42 реставрації (76,4% від кількості усіх відновлень в осіб даної групи), у пацієнтів 2 групи – 37 відновлень (69,8% від вихідної кількості), в осіб 3 та 4 групи – 46 та 44 відновлення (відповідно, 85,2% та 89,8% від початкової кількості реставрацій у пацієнтів кожної з двох груп).

У ході дослідження були визначені індекси, що характеризують його умови. Гігієнічний індекс погіршився у пацієнтів усіх груп: в осіб 1 групи – до $1,67 \pm 0,19$ бала, у пацієнтів 2 групи – до $1,59 \pm 0,25$ бала, 3 групи – до $1,53 \pm 0,23$ бала, 4 групи – до $1,47 \pm 0,27$ бала, але це погіршення порівняно з попередніми показниками не було статистично значущим ($p > 0,05$).

Індекс інтенсивності ураження зубів карієсом у пацієнтів чотирьох груп через 24 місяці після проведеного відновлення зубів, зрозуміло, зріс, але це зростання не мало статистичного значущого характеру ($p > 0,05$), порівняно з попередніми значеннями. У пацієнтів 1 групи цей індекс складав $7,82 \pm 0,89$, в обстежених 2 групи він дорівнював $9,34 \pm 0,81$, в осіб 3 групи – $8,68 \pm 0,77$, у пацієнтів 4 групи – $7,95 \pm 0,73$.

Під час проведення ЕОД у 2 пацієнтів (5,4% від їх числа у цій групі) 2 групи було визначено перевищення показників, які характеризують вітальність пульпи, зокрема, у 2 відновлених зубах (5,4% від кількості відновлених зубів у пацієнтів даної групи) показники перевищували 100 мкА, що свідчило про наявність хронічного періодонтиту, який було підтверджено рентгенологічним дослідженням. Ці зуби було ендодонтично проліковано. Показники ЕОД інших відновлених зубів осіб цієї групи не перевищували такі, що засвідчують вітальність пульпи, показник становив $4,26 \pm 0,68$ мкА. У пацієнтів 1, 3 та 4 груп показники склали, відповідно до нумерації груп, $3,86 \pm 0,76$ мкА, $4,19 \pm 0,35$ мкА та $4,22 \pm 0,31$ мкА.

Подальше клінічне обстеження стану реставрацій зубів у пацієнтів 1 групи показало, що у 4 відновленнях (9,5% від їх кількості в осіб цієї групи у даний термін) були дефекти крайового прилягання, з яких 3 порушення (7,1%) були у межах емалі, 1 дефект (2,4%) заглиблювався у дентин. Відповідно, були виставлені оцінки В та С.

Крайове забарвлення на межі твердих тканин зубів та матеріалу встановлено у 3 відновленнях (7,1%), а оскільки забарвлення стосувалося лише емалі, усі відновлення отримали оцінку В. Також в 1 відновленому зубі (2,4%) був діагностований вторинний карієс, а знов в 1 реставрації (2,4%) виявлено порушення анатомічної форми з оцінкою В.

Слід зазначити, що також, як і у попередній термін, в 1 відновленому зубі (2,4%) була відламана стінка, яка обмежувала цю реставрацію, а у ще 1 відновленні (2,4%) за ретельного огляду було виявлено тріщину у матеріалі. У першому випадку дефект стінки не заглиблювався у дентин, у другому – тріщина за візуального та інструментального дослідження локалізувалася лише у матеріалі, тому обом відновленням встановлена оцінка В.

Обстеження за перерахованими клінічно значущими критеріями виявило, загалом, у пацієнтів 1 групи 13 порушень, що були зареєстровані у 8 відновленнях (19,0%). Усі вони отримали відповідні оцінки В та С. У чудовому стані з оцінкою А перебували 34 реставрації (81,0%).

Естетичні порушення не були численними. По 3 відновлення (по 7,1%) за естетичними критеріями мали кольорову невідповідність у межах припустимого та підвищену шорсткість поверхні матеріалу, що можливо виправити фінішною обробкою, це в обох випадках відповідає оцінці В.

Дещо по-іншому виглядали результати обстеження відновлених зубів у пацієнтів 2 групи. Якщо кількість виявлених порушень крайового прилягання та крайового забарвлення була майже на рівні показників осіб попередньої групи, то випадків вторинного карієсу було значно більше.

Отже, порушення крайового прилягання були визначені у 5 відновленнях (13,5% від числа реставрацій в осіб цієї групи у даний термін), причому лише у 2 реставраціях (5,4%) ці порушення були обмежені емаллю, ще у 3 реставраціях (8,1%) вони заглиблювались у дентин, тому 2 відновленням (5,4%) виставлена оцінка В, а 3 реставраціям (8,1%) – оцінка С (табл. 6.3). Вперше кількість оцінок С перевищувала таку щодо оцінок В.

Таблиця 6.3

Клінічна оцінка відновлень зубів за клінічно значущими критеріями через 24 місяці після реставрації, %

Група	Критерії	КрПр	КрЗ
	Оцінка		
1 група, n=42	А	90,5±4,5	92,9±3,8
	В	7,1±4,1	7,1±3,8
	С	2,4±2,1	-
2 група, n=37	А	86,5±5,1	89,2±4,9
	В	5,4±2,9	10,8±4,9
	С	8,1±3,8	-
3 група, n=46	А	93,5±3,2	93,5±3,4
	В	6,5±3,2	6,5±3,4
4 група, n=44	А	93,2±3,3	95,5±3,4
	В	6,8±3,3	4,5±3,4

Трохи менше було відновлень з крайовим забарвленням на межі матеріалу, цим 4 реставраціям (10,8%) була виставлена оцінка В, тому що забарвлення не розповсюджувалося за межі емалі.

Вторинний карієс визначений у 4 відновлених зубах (10,8%), це у 4 рази більше, ніж у пацієнтів 1 групи (рис. 6.3).



Рис. 6.3 Пацієнт І., 43 років, 2 група, вторинний карієс поруч з відновленням у 36 зубі через 24 місяці після реставрації

Порушення анатомічної форми з оцінкою В стосувалося 2 відновлень (5,4%). Ще в 1 відновленні (2,7%) була відсутня стінка порожнини та оголена бічна поверхня реставрації, яка отримала обґрунтовану оцінку В.

У підсумку за клінічно значущими критеріями з урахуванням 2 відновлених зубів (5,4%), які підлягали ендодонтичному лікуванню, було визначено 18 порушень у 12 відновлених зубах (32,4%). Без порушень в осіб даної групи зареєстрували 25 реставрацій (67,7%).

За естетичними критеріями кількість відхилень у виконаних реставраціях пацієнтів 2 групи у даний термін знов несуттєво відрізнялася від такої в осіб усіх інших груп. У межах припустимого була невідповідність відновлювального матеріалу твердим тканинам зубів за кольором у 4 реставраціях (10,8%), це оцінка В, та підвищена шорсткість поверхні

матеріалу, яку можна виправити повторними шліфуванням та поліруванням реставрацій, – у 5 відновленнях (13,5%), це також обгрунтована оцінка В.

Значно менше було порушень у реставраціях пацієнтів 3 та 4 груп. По 3 відхилення (по 6,5% від кількості відновлень у пацієнтів 3 групи у цей термін) щодо порушення крайового прилягання та крайового забарвлення на межі реставраційного матеріалу було виявлено в осіб 3 групи, усі відновлення заслугоували на оцінку В, у зв'язку з тим, що зазначені порушення були розташовані у межах емалі. Загалом, було 6 порушень у 4 відновленнях (8,7%).

У пацієнтів цієї групи невідповідність за кольором, що не виходила за межі припустимого, та шорсткість поверхні матеріалу, яка була незначною та яку виправляли фінішною обробкою, мали за кожним критерієм по 4 відновлення (по 8,7%). Зрозуміло, що вони отримали оцінку В.

Загалом, кількість порушень у реставраціях пацієнтів 4 групи становила 5, їх виявили у 3 відновленнях (6,8% від їх числа в осіб цієї групи у даний термін). Дефекти стосувалися порушення крайового прилягання матеріалу, причому у межах емалі, що означає оцінку В, у 3 відновленнях (6,8%), та крайового забарвлення на межі також тільки в емалі, що також відповідає оцінці В, у 2 реставраціях (4,5%).

Естетичних вад було майже стільки, як і у відновленнях осіб інших груп. Було зареєстровано у 3 реставраціях (6,8%) кольорову невідповідність у межах припустимого (оцінка В), у 4 реставраціях (9,1%) – підвищену шорсткість поверхні матеріалу, що виправляється додатковою фінішною обробкою (також оцінка В).

У чудовому стані, без порушень було 42 відновлення (91,3%) у пацієнтів 3 групи та 41 відновлення (93,2%) в осіб 4 групи. Це найвищі у проведеному дослідженні у даний термін показники.

Таким чином, клінічна ефективність була найвищою у пацієнтів 3 та 4 груп її показники складала, відповідно, 91,3% та 93,2%. Саме у пацієнтів цих двох груп, світлову полімеризацію застосованого під час прямого

відновлення бічних зубів фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, для створення базису у закритій сендвіч-техніці проводили за запропонованими удосконаленими підходами – за «спрямованою» полімеризацією та дворазовим світловим впливом у режимі «м'який старт» та світловим потоком постійної високої інтенсивності. Більш, ніж на 10% нижчою виявилася клінічна ефективність прямого відновлення у пацієнтів 1 групи, в яких реставрацію зубів виконували тільки з нанофотокомполита, вона дорівнювала 81,0%. Зовсім низькою ефективність була у разі застосування режиму «м'який старт» для полімеризації зміцненого скловолокном фотокомполита в осіб 2 групи – 67,7%.

Висновки до розділу 6

1. Ефективність прямого відновлення бічних зубів у закритій сендвіч-техніці, відповідно до клінічно значущих критеріїв, за використання для затвердіння зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу, з якого створювали базис, «спрямованої» полімеризації у термін 12 місяців становила 92,2%, у термін 24 місяці – 91,3%; у разі формування базису відновлення з двох шарів зазначеного фотокомполита з почерговою світловою полімеризацією у режимі «м'який старт» та потоком постійної високої інтенсивності ефективність складала, відповідно, 93,6% та 93,2%.

Матеріали даного розділу відображені в наступних публікаціях:

1. Удод ОА, Роман ОБ. Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомполитами. Colloquium-journal. 2020(20 Część 1):16-9. doi: 10.24411/2520-6990-2020-12071. *Дисертант виконав клінічне дослідження, проаналізував отримані результати, підготував текст статті до друку.*

2. Удод ОА, Роман ОБ. Особливості прямого відновлення зубів з великими дефектами. In: Proceedings International scientific and practical conference Today's problems in medicine, pharmacy and dentistry; 2020 December 17-18; Arad, Romania. Arad: Vasile Goldish Western University; 2020. p. 230-2.

Дисертант виконав дослідження, провів аналіз результатів, підготував тези.

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Реставраційні матеріали світлового затвердіння широко використовують для відновлення фронтальних та бічних зубів. Найчастіше для цього застосовують фотокомпозити, які мають позитивні та, на жаль, і негативні властивості, до яких слід зарахувати, перш за все, усадку, яка реалізується у ході їх затвердіння під впливом світлового потоку певних параметрів [8, 67]. Внаслідок постійної роботи з удосконалення складу, з'являються нові фотокомпозиційні матеріали з оптимізованими характеристиками [12, 14, 17, 48]. Останнім часом запропоновано зміцнений скловолоконном фотокомпозиційний матеріал з підвищеними міцнісними властивостями [21, 106, 162, 168]. Однак рекомендації щодо його світлової полімеризації обмежуються лише регламентацією часу [21].

У зв'язку з цим, актуальним науковим завданням є пошук та розробка оптимізованих підходів до прямого відновлення зубів бічної групи з застосуванням фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолоконном, та удосконалення режиму його світлової полімеризації.

Перш за все, необхідно було встановити, як широко та активно використовують матеріали світлового затвердіння, зокрема, фотокомпозити, для відновлення зубів, уражених карієсом та його ускладненнями, у лікувальних закладах практичної охорони здоров'я, що було зроблено на прикладі державних та комунальних закладів Кіровоградської області.

Для цього був проведений аналіз статистичних щорічних звітів керівників стоматологічних лікувальних закладів та стоматологічних відділень багатопрофільних лікувальних закладів районів та міст обласного підпорядкування Кіровоградської області за 2013, 2017 та 2019 роки.

У 2013 році у зазначених лікувальних закладах Кіровоградської області з приводу карієсу, пульпіту та періодонтиту було запломбовано 583063 постійних та тимчасових зубів у дорослих пацієнтів та дітей, при цьому у

районних закладах було встановлено 328199 пломб (56,3% від загальної кількості пломб), у міських закладах – 254864 пломби (43,7%).

Найбільш використовуваними для відновлення зубів в усі роки, в які вивчали застосування матеріалів, були композити хімічного затвердіння. З композитів хімічного затвердіння, зокрема, у 2013 році, було встановлено 277607 пломб (47,6% від їх загальної кількості у цей рік у пацієнтів усіх лікувальних закладів області). Другими за частотою використання йшли різноманітні цементи, з яких було виготовлено пломб майже на 12% менше, а саме, їх було 208414 (35,7%). З фотокомпозиційних матеріалів відновлень було майже у 3 рази менше, ніж пломб з хімічних композитів, зокрема, у 2013 році було виготовлено 96728 фотокомпозиційних пломб (16,6%).

Певною тенденцією слід визнати, що цементні матеріали частіше застосовували у районних лікувальних закладах, ніж у міських закладах, так, у районах з різноманітних цементів встановили 123304 пломби (59,2% від загальної кількості таких пломб), у містах – 85110 пломб (40,8%), тобто майже на 20% менше.

Отже, фотокомпозиційні матеріали у державних та комунальних лікувальних закладах районів та міст Кіровоградської області, загалом, використовували у 2013 році суттєво рідше, ніж композити хімічного затвердіння або будь-які цементні матеріали. Особливо необхідно підкреслити, що 60724 пломби з фотокомпозитів (62,8% від загального числа пломб з цих матеріалів), тобто більшість, були виготовлені саме у районних закладах, у той час, як у міських закладах їх було на 25,7% менше – 36004 пломби (37,2%).

Що стосується 2017 року, то загальна кількість відновлень зубів з приводу карієсу та його ускладнень зменшилась на 48923 пломби, тобто на 8,4% порівняно з попереднім роком, до 534140, більшість запломбованих зубів припадає на пацієнтів, які звернулися до лікувальних закладів районів, – 285426 зубів (53,4% від їх загальної кількості), і лише 248714 зубів (46,6%) були відновлені у пацієнтів міських закладів.

Необхідно зазначити, що і абсолютний показник кількості пломб з композитів хімічного затвердіння, і її відсоткове значення у пацієнтів цих лікувальних закладів області у 2017 році, відповідно, зменшилися до 224078 пломб та 42,0%, зменшення, порівняно з 2013 роком, становило 53529 пломб (19,3%), що є достатньо суттєвим. З різних цементів у 2017 році у лікувальних закладах області виготовлено 189712 пломб (35,5% від їх кількості у цей рік), тобто на 18702 пломби (9,0%) менше, ніж у 2013 році, однак їх частка у загальній структурі пломб залишилася, порівняно з попереднім роком, незмінною.

Таким чином, від 2013 року до 2017 року абсолютні значення кількості пломб з хімічних композитів та цементів зменшувалися. Водночас кількість відновлень з фотокомпозиційних матеріалів зросла на 23621 одиницю (24,4%) до 120349 відновлень (22,5% від загальної кількості пломб).

Загалом, у лікувальних закладах області у 2019 році пацієнтам було виготовлено 492223 пломби з приводу карієсу зубів та його ускладнень у дорослих та дітей, що мешкають у Кіровоградській області, що на 90840 одиниць (18,5%) менше, ніж у 2013 році, та на 41917 пломб (7,8%) менше, ніж у 2017 році, тобто тенденція до поступового зменшення абсолютних показників є очевидною. Як і у попередні роки, у закладах районів було запломбовано більше уражених карієсом зубів – 251981 зуб (51,2% від загального числа), у закладах міст виготовлено 240242 пломби (48,8%), знов менше половини усієї кількості.

Кількість відновлень зубів з хімічних композитів та цементів, порівняно з 2017 роком, у 2019 році також зменшилася. Зокрема, з хіміокомпозитів було виготовлено 209174 пломби (42,5% від кількості усіх відновлень у 2019 році), що на 14904 пломби (7,4%) менше, ніж у попередньому, тим не менш, композити хімічного затвердіння залишилися найбільш вживаними, з цементних матеріалів було виготовлено на 36422 пломби (19,2%) менше, ніж у 2017 році, у даному році їх було 153290 (31,1% від усіх пломб). Однак у закладах області було виготовлено 129750 прямих фотокомпозиційних

відновлень (26,4% від загальної кількості усіх пломб), що на 9401 відновлення (7,8%) більше за попередній річний показник.

Таким чином, на тлі значного зниження (на 18,5%) загальної кількості запломбованих з приводу карієсу та його ускладнень зубів у дорослого та дитячого населення Кіровоградської області за період з 2013 до 2019 року зменшилися також показники кількості пломб з хімічних композитів та цементів, водночас частка фотокомпозиційних відновлень у загальній структурі пломб за цей період суттєво зросла, зокрема, з 16,6% до 26,4%.

Цілком логічним продовженням дослідження виглядає вивчення стану виконаних з різних матеріалів та у різні терміни прямих відновлень зубів з метою їх клінічної оцінки за певними критеріями та аналізу структури порушень, які виникли.

Для цього було проведено стоматологічне обстеження 104 осіб віком від 18 до 68 років, які звернулися за стоматологічною допомогою у КНП «Обласна клінічна стоматологічна поліклініка Кіровоградської обласної ради». В обстежених пацієнтів було виявлено, загалом, 918 відновлень, серед яких 584 реставрації (63,7% від їх загальної кількості) були виконані з фотокомпозиційних матеріалів, 262 реставрації (28,5%) – з композитів хімічного затвердіння, 72 відновлення (7,8%) – з цементів.

Найчастіше фотокомпозиційні матеріали використовували для відновлення бічних зубів, а саме, 247 таких відновлень (42,3% від усієї кількості фотокомпозиційних реставрацій) були виконані з приводу каріозних порожнин 2 класу за Блеком, 161 реставрація (27,6%) з фотокомпозитів локалізувалися на жувальній поверхні бічних зубів, тобто за 1 класом за Блеком. Фотокомпозиційні відновлення, які були розташовані у порожнинах за усіма іншими класами, складала менше третини від усіх, їх було 176 (30,1%).

Відновлень, які були виконані з хімічних композитів та локалізувалися у порожнинах 2 класу, було 93 (35,5% від кількості реставрацій з композитів хімічного затвердіння), трохи менше їх було у порожнинах 1 класу – 88

реставрацій (33,6%), ще менше було відновлень, розташованих у порожнинах інших класів, їх кількість становила 81 (30,9%). Цементні пломби локалізувалися лише за 1 класом – 43 пломби (59,7% від усього їх числа), за 2 класом – 17 пломб (23,6%) та за 5 класом – 12 (16,7%).

У чудовому стані без будь-яких порушень перебувала менша частина усіх обстежених пломб, зокрема, лише 358 відновлень (39,0% від усього числа) заслуговували на найвищу оцінку. З порушеннями, дефектами та відхиленнями від відмінного стану перебували 560 відновлень (61,0%).

Звертає на себе увагу, що майже половина усіх фотокомпозиційних реставрацій, зокрема, 286 відновлень (49,0% від загального числа реставрацій з цих матеріалів), була у чудовому стані та не мала ніяких відхилень. Відновлень з порушеннями було 298 (51,0%), тобто тільки на 12 реставрацій (2,0%) більше.

З композитів хімічного затвердіння з різноманітними порушеннями було виявлено 198 відновлень (75,6% від їх кількості з хіміокомпозитів), без порушень була лише чверть – 64 відновлення (24,4%).

Серед виконаних з цементів з дефектами було 63 пломби (87,5% від кількості таких пломб), без відхилень було зареєстровано, відповідно, лише 8 пломб (12,5%), тобто майже у 8 разів менше.

Отже, визначена певна тенденція щодо залежності порушень у відновленнях від матеріалу, з якого вони були виготовлені. Найкращий стан було виявлено у прямих фотокомпозиційних реставраціях, однак при цьому лише половина відновлень була позбавлена дефектів.

У відновленнях з фотокомпозиційних матеріалів найчастіше зустрічалось порушення крайового прилягання, яке було визначено у 103 реставраціях (19,4% від усієї кількості дефектів у таких відновленнях), далі з невеликими інтервалами йшли крайове забарвлення – у 95 відновленнях (17,9%), кольорова невідповідність – у 94 реставраціях (17,7%), порушення анатомічної форми та шорсткість поверхні – у 92 (17,3%) та 90 відновленнях (16,9%), відповідно.

Якщо аналізувати структуру порушень у відновленнях з хімічних композитів, то у 149 відновленнях (19,3% від числа порушень у цих відновленнях) була кольорова невідповідність, у 146 (18,9%), 144 (18,6%) та 141 відновленні (18,2%) – порушення крайового прилягання, крайове забарвлення та дефекти анатомічної форми, у 124 випадках (16,0%) – підвищена шорсткість.

За розташування відновлень на контактних поверхнях бічних зубів і у разі використання фотокомпозитів, і за наявності хіміокомпозитів частіше інших зустрічалися порушення анатомічної форми, крайового прилягання та крайове забарвлення, за локалізації на жувальних поверхнях – порушення крайового прилягання та крайове забарвлення. Таким чином, більша частина порушень пов'язана з властивостями будь-яких композитів та адгезивною технікою. Щодо фотокомпозитів, то одним з шляхів, що зменшує негативні наслідки стресу у ході їх затвердіння, є удосконалення умов та режиму світлового впливу. Саме у цьому напрямку були проведені подальші дослідження.

У зв'язку з необхідністю ґрунтовного розгляду фізико-механічних характеристик фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, передусім, у лабораторному дослідженні вивчали глибину його полімеризації. Це дослідження за різних інтенсивності, режимів та джерел світлового впливу було проведено на 40 зразках фотокомпозита, зміцненого скловолокном, everX Posterior (GC), універсального відтінку, які були розподілені на чотири групи по 10 зразків у кожній.

Достовірно ($p < 0,05$) найбільший показник глибини полімеризації, який становив $4,2 \pm 0,15$ мм, встановлено у зразках матеріалу, зміцненого скловолокном, для затвердіння яких використовували світловий потік світлодіодного фотополімеризатора з постійною інтенсивністю 1500 мВт/см^2 , що була самою високою у цьому дослідженні. Майже на одному рівні ($p > 0,05$) були показники за застосування світлового потоку галогенового фотополімеризатора постійної інтенсивності 800 мВт/см^2 та світлодіодного

фотополімеризатора у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю 1500 мВт/см². Показники становили, відповідно, 3,7±0,23 мм та 3,6±0,18 мм. Найнижча (p<0,05) глибина полімеризації, яка складала 3,1±0,27 мм, зафіксована за використання світлового потоку галогенового фотополімеризатора у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю 800 мВт/см².

Максимальна глибина полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, на рівні 4 мм отримана за світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності, але у фотокомпозиті під час світлової дії неодмінно розвиваються полімеризаційні напруги, які впливають на формування фізико-механічних властивостей матеріалу та ступінь щільності його прилягання до твердих тканин. Саме тому необхідно було продовжувати дослідження для визначення оптимального режиму його світлової полімеризації.

Дослідження мікротвердості зміцненого скловолокном фотокомпозита everX Posterior (GC), універсального віддтінку, було проведено на 60 зразках, у двох групах по 30 зразків у кожній. Зразки 1 групи опромінювали світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю 1500 мВт/см², зразки 2 групи підлягали впливу світлового потоку з постійною інтенсивністю 1500 мВт/см².

Через 1 годину після світлового впливу на найближчій до світловода фотополімеризатора поверхні А зразків 1 групи мікротвердість дорівнювала 87,34±1,21 кгс/мм², на найвіддаленішій поверхні С вона була достовірно (p<0,05) нижчою, дорівнюючи 70,98±1,23 кгс/мм².

У зразках матеріалу 2 групи достовірно (p<0,05) найвищий показник був зареєстрований знов на поверхні А, він складав 102,0±0,94 кгс/мм². На найбільш віддаленій поверхні С мікротвердість становила 90,65±1,12 кгс/мм², тобто була достовірно (p<0,05) нижчою, однак при цьому вона, як і мікротвердість на поверхні А зразків цієї групи, також достовірно (p<0,05) перевищувала відповідну щодо зразків 1 групи.

У наступному дослідженні через добу мікротвердість на найближчій до джерела світла поверхні А зразків 1 групи достовірно ($p < 0,05$) підвищилася на 10% до $97,03 \pm 1,25$ кгс/мм². На 11% зросла ($p < 0,05$) до $114,61 \pm 1,13$ кгс/мм² мікротвердість на даній поверхні і зразків 2 групи. На поверхнях С зразків відповідних груп мікротвердість зросла на 6,5% до $75,95 \pm 1,11$ кгс/мм² та на 9,2% до $99,83 \pm 1,24$ кгс/мм², в обох випадках встановлене зростання є достовірним ($p < 0,05$).

Через 7 діб мікротвердість фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, на поверхнях А зразків 1 та 2 груп достовірно ($p < 0,05$) підвищилася, відповідно, на 7,3% та 7,1% та дорівнювала, відповідно, $104,64 \pm 1,2$ кгс/мм² та $123,35 \pm 1,15$ кгс/мм².

На поверхні С зразків 1 групи мікротвердість матеріалу становила $80,25 \pm 1,48$ кгс/мм², тобто вона зросла на 5,4%, водночас підвищення мікротвердості зразків 2 групи становило 7,2%, воно було майже таким, як і на інших поверхнях зразків цієї групи, а показник складав $107,53 \pm 0,92$ кгс/мм². Це свідчить про суттєву різницю показників, залежно від застосованих режимів світлового впливу. Саме на найвіддаленіших поверхнях С зразків обох груп можна відстежити реальний диференційований вплив світлового потоку різної інтенсивності та його різних режимів на досягнення мікротвердості будь-якого фотокомпозиційного матеріалу, у тому числі зміцненого скловолокном.

У дослідженні крайового прилягання того ж фотокомпозита з скловолокном за мікропроникністю було задіяно 36 видалених інтактних бічних зубів, у стандартних порожнинах яких створювали базис з цього фотокомпозита, який полімеризували світлом від різних джерел у різних режимах. Після відповідної підготовки зразки були розподілені на чотири групи по 9 зразків у кожній.

Найгіршою була мікропроникність у зразках 2 групи, в яких застосовували світловий потік галогенового фотополімеризатора у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю 800 мВт/см², вона становила

3,44±0,17 бала. Недостовірно ($p>0,05$) краще був показник за застосування такого ж потоку постійної інтенсивності 800 мВт/см², який дорівнював 3,22±0,22 бала. Від наведених значень у кращий бік достовірно ($p<0,05$) відрізнялися показники мікропроникності у зразках за застосування світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора у відповідних до зазначених режимах з інтенсивністю 1500 мВт/см², вони становили 2,67±0,23 бала та 2,55±0,17 бала, відповідно, причому між собою вони відрізнялись недостовірно ($p>0,05$).

Отримані результати показали, що за застосування світлового потоку у режимі «м'який старт» мікропроникність між фотокомпозитом та дентином є систематично нижчою, ніж у разі потоку постійної високої інтенсивності. Водночас необхідно зважати на застереження щодо імовірності виникнення полімеризаційних напруг у фотокомпозиційному матеріалі під час його затвердіння, що має, безперечно, негативні наслідки.

Отже, за результатами лабораторних досліджень у підсумку визначені орієнтири щодо параметрів товщини шару зміцненого скловолокном фотокомпозита для виготовлення базису у закритій сендвіч-техніці при прямому відновленні зубів та сформовані оптимізовані підходи до його світлової полімеризації у сполученні з покривним фотокомпозиційним матеріалом. Саме такі підходи були застосовані у подальшому у клініці.

До клінічного дослідження щодо стану прямих відновлень уражених карієсом бічних зубів, які були виготовлені з використанням фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, в якості базису та покривного фотокомпозита у закритій сендвіч-техніці, загалом, у чотирьох групах було залучено 211 осіб віком від 20 до 43 років з середніми або глибокими каріозними ураженнями на жувальній поверхні бічних зубів. Усього було виконано 211 відновлень.

У пацієнтів 1 групи пряме відновлення 55 бічних зубів (26,1% від загального числа відновлених зубів) виконували повністю з нанофотокомпозиційного матеріалу. В осіб 2 групи 53 відновлення (25,1%)

виконували у техніці закритого «сендвічу» з базисом з фотокомпозита, зміцненого скловолокном, товщиною 4 мм з його полімеризацією світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт» та закриттям нанофотокомпозиційним матеріалом. Пацієнтам 3 групи 54 зуби (25,6%) відновлювали за такою ж технікою, базис створювали з фотокомпозита, зміцненого скловолокном, з його «спрямованою» полімеризацією та закриттям нанофотокомпозитом. Для прямого відновлення 49 бічних зубів (23,0%) в осіб 4 групи базис робили з двох шарів зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу товщиною 2 мм, кожний з яких полімеризували по чергово, перший – у режимі «м'який старт», другий – світловим потоком постійної високої інтенсивності, потім на базис наносили нанофотокомпозит. У пацієнтів усіх груп нанофотокомпозиційний матеріал полімеризували у режимі «м'який старт». Стан відновлень оцінювали наступного дня, через 6, 12 та 24 місяці після проведення реставрацій за провідними клінічними та естетичними критеріями. Ефективність відновлення визначали за кількістю реставрацій без порушень за клінічними критеріями.

Наступного дня усі відновлення отримали найвищу оцінку А.

У термін 6 місяців у пацієнтів 1 групи по 2 відновлення (по 3,6% від їх кількості у пацієнтів групи) мали порушення крайового прилягання нанофотокомпозиційного матеріалу до емалі та крайове забарвлення. Значно більше було підвищеної чутливості, яка була встановлена у 4 відновлених зубах (7,3%). Однак виявлена також тріщина в 1 відновленні (1,8%), яка локалізувалася у нанофотокомпозиті та прямувала у бік пульпи, ще в 1 відновленому зубі (1,8%) було діагностовано ускладнення у вигляді хронічного періодонтиту. Отже, за провідними клінічними критеріями встановлено 10 порушень у 9 відновлених зубах (16,4%).

В осіб 2 групи виявлено порушення крайового прилягання у 2 відновленнях (3,8% від числа в осіб даної групи) та крайове забарвлення у 3 реставраціях (5,7%). Встановлено також 4 випадки (7,5%) підвищеної

чутливості. Загалом, було виявлено 9 порушень за зазначеними клінічними критеріями у 7 відновленнях (13,2%).

Пацієнти 3 групи мали лише 1 порушення (1,9% від числа відновлень в осіб групи) крайового прилягання та 2 випадки (3,7%) крайового забарвлення. З урахуванням ще 2 випадків (3,7%) підвищеної чутливості виявлено 5 порушень у 4 відновленнях (7,4%).

У пацієнтів 4 групи порушення крайового прилягання та крайове забарвлення мали по 1 відновленню (по 2,0% від їх числа в осіб групи), внаслідок чого з урахуванням 1 випадку підвищеної чутливості (2,0%) за виключно клінічними критеріями було встановлено 3 порушення у 3 відновленнях (6,1%).

Оскільки у подальшому підвищену чутливість твердих тканин відновлених зубів пролікували консервативно, результати без урахування цих випадків виглядали так: у пацієнтів 1 групи – 6 порушень у 5 відновленнях (9,1%), в осіб 2 групи – 5 порушень також у 5 реставраціях (9,4%), 3 групи – 3 порушення у 3 відновленнях (5,6%), 4 групи – лише 2 порушення у 2 відновленнях (4,1%).

За естетичними критеріями стан відновлень в осіб різних груп майже не відрізнявся, особливості встановлені не були.

За підсумками обстеження у 6 місяців у пацієнтів 1 групи без порушень за клінічно значущими критеріями було 50 реставрацій (90,9% від вихідної кількості), у пацієнтів 2 групи – 48 відновлень (90,6% від відповідного числа), в осіб 3 групи – 51 відновлення (94,4% також від вихідного числа), у пацієнтів 4 групи – 47 реставрацій (95,9% від початкової кількості). Наведені показники у відсотках характеризують клінічну ефективність відновлення зубів в осіб різних груп у даний термін.

Через 12 місяців у пацієнтів 1 групи виявлено порушення крайового прилягання у 3 реставраціях (6,0% від їх кількості у даний термін) та крайове забарвлення у 4 реставраціях (8,0%). Вперше діагностовано вторинний карієс, відлам стінки зуба, тріщину у матеріалі – все по 1 випадку (2,0%). У

підсумку за провідними клінічними критеріями з урахуванням 1 випадку підвищеної чутливості (2,0%) встановлено 11 порушень, без нього – 10 порушень, які були у 7 відновленнях (14,0%). У чудовому стані було зареєстровано 43 реставрації (86,0%).

У пацієнтів 2 групи порушення крайового прилягання матеріалу було виявлено у 5 реставраціях (10,5% від числа відновлень у цей термін), крайове забарвлення зустрічалося у 8 реставраціях (16,7%). Діагностовано також 2 випадки вторинного карієсу (4,2%). Загалом, з урахуванням також 2 випадків підвищеної чутливості (4,2%) встановлено 17 порушень, без їх урахування – 15 порушень, що стосувалися 11 відновлень (22,9%). У відмінному стані були 37 відновлень (77,1%).

В осіб 3 групи у 4 відновленнях (7,8% від їх числа у цей термін) було порушено крайове прилягання матеріалу, також у 3 відновленнях (5,9%) – крайове забарвлення. Загальна кількість порушень за клінічно значущими критеріями – 7, вони виявлені у 4 реставраціях (7,8%). У чудовому стані залишилися 47 відновлень (92,2%).

В обстежених осіб 4 групи було встановлено у 2 реставраціях (4,3% від їх кількості у даний строк) порушення крайового прилягання та у 3 реставраціях (6,4%) – крайове забарвлення, тобто виявлено лише 5 порушень у 3 відновленнях (6,4%). Не мали порушень 44 відновлення (93,6%).

За естетичними критеріями відхилення у відновленнях пацієнтів різних груп зустрічалися з майже однаковою частотою.

За результатами обстеження у строк 12 місяців клінічна ефективність відновлення у пацієнтів 1 групи становила 86,0%, 2 групи – 77,1%, в осіб 3 групи – 92,2%, найвищою вона була у пацієнтів 4 групи – 93,6%.

Клінічне обстеження реставрацій у термін 24 місяці показало, що в осіб 1 групи у 4 відновленнях (9,5% від їх кількості у даний термін) були дефекти крайового прилягання, крайове забарвлення було встановлено у 3 відновленнях (7,1%), в 1 відновленому зубі (2,4%) був діагностований вторинний карієс, також в 1 реставрації (2,4%) виявлено порушення

анатомічної форми. Було встановлено також по 1 випадку (по 2,4%) відламу стінки відновленого зуба та наявності тріщини у матеріалі.

За клінічно значущими критеріями, загалом, у пацієнтів 1 групи було 13 порушень, які встановлені у 8 відновленнях (19,0%). Без дефектів у чудовому стані перебували 34 реставрації (81,0%).

У пацієнтів 2 групи порушення крайового прилягання встановлені у 5 відновленнях (13,5% від кількості реставрацій у даний термін), дещо менше було відновлень з крайовим забарвленням – 4 реставрації (10,8%).

У той же час, у пацієнтів даної групи було діагностовано 4 випадки (10,8%) вторинного карієсу, тобто у 4 рази більше, ніж в осіб 1 групи. Виявлено також порушення анатомічної форми у 2 відновленнях (5,4%) та відлам стінки в 1 відновленому зубі (2,7%).

У підсумку за клінічно значущими критеріями з урахуванням 2 відновлених зубів (5,4%), які, внаслідок хронічного періодонтиту, підлягали ендодонтичному лікуванню, було визначено 18 порушень у 12 відновлених зубах (32,4%). У відмінному стані функціонували 25 реставрацій (67,6%).

У реставраціях пацієнтів 3 групи виявлено лише по 3 відхилення (по 6,5% від кількості відновлень у цей термін) щодо порушення крайового прилягання та крайового забарвлення.

Загалом, було 6 порушень у 4 відновленнях (8,7%), тобто, відповідно, у 3 рази менше, ніж в осіб попередньої групи.

Кількість порушень у реставраціях пацієнтів 4 групи була ще меншою та становила 5, їх виявили у 3 відновленнях (6,8% від їх числа у даний термін), що у 4 рази менше, ніж в осіб 2 групи. Встановлено порушення крайового прилягання нанофотокомпозиційного матеріалу у 3 обстежених відновленнях (6,8%) та крайове забарвлення на межі матеріалу у 2 реставраціях (4,5%).

У чудовому стані без виявлених порушень було зареєстровано 42 відновлення (91,3%) у пацієнтів 3 групи та 41 відновлення (93,2%) в осіб 4 групи. Це найвищі показники у даний термін.

У зв'язку з тим, що у пацієнтів усіх груп покривним був один і той самий нанофотокомпозит, естетичні дефекти у відновленнях в усіх пацієнтів були на одному рівні та не відігравали суттєвої ролі у клінічній оцінці.

Клінічна ефективність була найвищою у пацієнтів 3 та 4 груп в усі терміни дослідження, зокрема, у термін 12 місяців її показники складали, відповідно, 92,2% та 93,6%, у строк 24 місяці – 91,3% та 93,2%. В осіб даних груп світлову полімеризацію фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, та застосованого під час прямого відновлення для створення базису у закритій сендвіч-техніці проводили, відповідно, за «спрямованою» полімеризацією та з дворазовим світловим впливом у режимі «м'який старт» та світловим потоком постійної високої інтенсивності, тобто за запропонованими удосконаленими підходами.

Отже, вдалося досягти високої ефективності прямого відновлення зубів з каріозними ураженнями шляхом оптимізації застосування зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу за рахунок удосконалення його світлової полімеризації.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі представлено нове вирішення актуального наукового завдання сучасної стоматології – підвищення ефективності прямого відновлення уражених карієсом зубів бічної групи шляхом оптимізації використання у сендвіч-техніці фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, та удосконалення режиму світлового впливу для його затвердіння.

1. Аналіз статистичних звітів стоматологічних та багатoproфільних лікувальних закладів районів та міст Кіровоградської області за 2013, 2017 та 2019 роки показав, що загальна кількість заплomboваних з приводу карієсу та його ускладнень постійних та тимчасових зубів у дорослого та дитячого населення зменшилася на 18,5% з 583063 зубів у 2013 році до 492223 зубів у 2019 році. Найчастіше для відновлення зубів у цей період застосовували композити хімічного затвердіння, однак їх частка у структурі використовуваних матеріалів зменшилася з 47,6% у 2013 році до 42,5% у 2019 році, також зменшилася за зазначений період частка цементів з 35,7% до 31,1%, водночас суттєво зросла частка фотокомпозиційних матеріалів – з 16,6% до 26,4%, що свідчить про поступове поширення у лікувальних закладах області сучасних матеріалів та технологій відновлення зубів.

2. У ході ретроспективної оцінки клінічного стану 918 прямих відновлень зубів з різних матеріалів встановлено, що лише 39,0% з них перебували у чудовому стані, у 61,0% відновлень виявлені ті чи інші дефекти, причому кількість відновлень з порушеннями залежить від застосованих матеріалів, зокрема, порушення мали 87,5% пломб з цементів, 75,6% відновлень з композитів хімічного затвердіння та 51,0% відновлень з фотокомпозитів. Серед фотокомпозиційних відновлень найчастіше зустрічалися порушення крайового прилягання – у 19,4% реставрацій з цих матеріалів, крайове забарвлення та невідповідність за кольором – у 17,9% та 17,7% реставрацій. У 19,3% відновлень з композитів хімічного затвердіння була встановлена кольорова невідповідність, у 18,9% та 18,6% – порушення

крайового прилягання та крайове забарвлення. Вторинний карієс діагностували, відповідно, у 10,9% та 9,3% відновлених зубів.

3. Найбільша глибина полімеризації фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, яка складала $4,2 \pm 0,15$ мм ($p < 0,05$), встановлена за застосування світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності. У разі використання світлового потоку галогенового фотополімеризатора у режимі «м'який старт» глибина полімеризації, що становила $3,1 \pm 0,27$ мм, була найменшою ($p < 0,05$).

4. Мікротвердість фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, за застосування для його затвердіння світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності на усіх трьох поверхнях зразків та в усі три терміни дослідження, зокрема, через 1 годину, 24 години та 7 діб, була систематично та достовірно ($p < 0,05$) більш високою, ніж за використання світлового потоку у режимі «м'який старт». Максимальний показник мікротвердості, який складав $123,35 \pm 1,15$ кгс/мм² ($p < 0,05$), встановлений на найближчій до світловода поверхні зразків через 7 діб після опромінення світловим потоком постійної високої інтенсивності, мінімальний показник дорівнював $70,98 \pm 1,23$ кгс/мм² ($p < 0,05$) та був визначений на найвіддаленішій поверхні зразків через 1 годину після світлового впливу у режимі «м'який старт».

5. Показники мікропроникності між зміцненим скловолокном фотокомпозитом та дентином зубів за умови застосування для затвердіння матеріалу світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора як постійної високої інтенсивності ($2,55 \pm 0,17$ бала), так і у режимі «м'який старт» ($2,67 \pm 0,23$ бала) були достовірно ($p < 0,05$) нижчими за відповідні відносно режиму світлового впливу показники у разі використання світлового потоку галогенового фотополімеризатора ($3,22 \pm 0,22$ бала та $3,44 \pm 0,17$ бала).

6. На підставі результатів лабораторних досліджень розроблені оптимізовані підходи до прямого відновлення зубів бічної групи у закритій сендвіч-техніці з використанням для формування базису

фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном. Один з таких підходів передбачає застосування для затвердіння цього матеріалу світлового впливу за «спрямованою» полімеризацією, за іншим підходом базис створюють з двох шарів зміцненого скловолокном фотокомпозита з полімеризацією першого шару світловим потоком у режимі «м'який старт», другого – світловим потоком постійної високої інтенсивності.

7. Ефективність прямого відновлення бічних зубів у закритій сендвіч-техніці, відповідно до клінічно значущих критеріїв, за використання для затвердіння зміцненого скловолокном фотокомпозиційного матеріалу, з якого створювали базис, «спрямованої» полімеризації у термін 12 місяців становила 92,2%, у термін 24 місяці – 91,3%; у разі формування базису відновлення з двох шарів зазначеного фотокомпозита з почерговою світловою полімеризацією у режимі «м'який старт» та потоком постійної високої інтенсивності ефективність складала, відповідно, 93,6% та 93,2%.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

За результатами проведених досліджень до впровадження у клінічну практику рекомендовано наступні положення:

1. Для забезпечення високої клінічної ефективності пряме відновлення зубів бічної групи доцільно проводити у закритій сендвіч-техніці з застосуванням для створення базису фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном.

2. Світловий вплив для затвердіння зміцненого скловолокном фотокомпозита, внесеного у порожнину для створення базису одним шаром товщиною 4 мм, необхідно проводити за «спрямованою» полімеризацією світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності .

3. У разі формування базису відновлення з двох шарів фотокомпозиційного матеріалу, зміцненого скловолокном, товщина першого шару не має перевищувати 2 мм, причому його світлову полімеризацію слід проводити світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт», другий шар матеріалу товщиною також 2 мм необхідно полімеризувати світловим потоком постійної високої інтенсивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адалаев ХИ. Жидкотекучие композиционные материалы светового отверждения. Бюл. мед. интернет-конф. 2017;7(10):1554-5.
2. Барер ГМ, Гринева ТБ, Гройсман СИ. Адгезионная прочность и краевая проницаемость материала химического отверждения «Призма» и материала светового отверждения «Призмафил». Рос. стоматол. журн. 2001;(3):13-4.
3. Белоклицкая ГФ, Дзицюк ТИ. Grandio- универсальный реставрационный материал нового поколения на основе нанотехнологий. Современ. стоматология. 2006;(3):11-4.
4. Биденко НВ. Стеклоиономерные материалы и их применение в стоматологии: [практ. пособие]. М.: Кн. плюс; 2003. 144 с.
5. Борисенко АВ. Кариес зубов. Киев: Кн. плюс; 2005. 413 с.
6. Борисенко АВ, Неспрядько ВП, Борисенко ДА. Композиционные пломбирочные и облицовочные материалы: учеб. пособ. Київ: Медицина; 2015. 319 с.
7. Борисова ИВ, Болотина ЕВ, Ветшева МС, Игнатова ЕВ. Клинический опыт применения материала Filtek Supreme XT при пломбировании полостей II, III, IV классов по Блэку в ежедневной практике врача-стоматолога. Молодой ученый. 2017;(20):184-7. <https://moluch.ru/archive/154/43537/>.
8. Гаражи СН, редактор. Стоматологическое материаловедение: практ. руководство. Ставрополь: Изд-во СтГМУ; 2017. 255 с.
9. Гарипов РР, Гарифуллина АР, Алали Ш. Композиционные материалы медицинского назначения в стоматологии. Аллея науки. 2020;1(5):242-5.
10. ГОСТ 9450-76. Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников. М.: Изд-во стандартов; 1993. 35 с.
11. Громова ЕМ. К вопросу о хранении и стерилизации зубов. Стоматология. 1967;(3):100-1.
12. Грютцнер А. Текущий композит SDR – умный заменитель дентина. Дент Арт. 2011;(2):45-52.

13. Данилевский НФ, Борисенко АВ. Заболевания пародонта: навч. посіб. Киев: Здоров'я; 2000. 461 с.
14. Деньга ОВ, Цыбульская ВО, Шпак СВ. Применение гибридных композиционных пломбировочных материалов при лечении кариеса зубов у лиц молодого возраста. *Соврем. стоматология*. 2013;(4):42-9.
15. Евстифеев ЕН. Полимерные нанокоспозиционные материалы: учеб. пособ. Ростов-на-Дону: Изд. центр ДГТУ; 2015. 289 с.
16. Зайцев ДВ, Ивашов АС, Мандра ЮВ. Сравнение деформационного поведения дентина человека с наполненным полимерным материалом на примере Filtek Ultimate А3В. *Перспектив. материалы*. 2013;(6):27-32.
17. Земцова ЕГ, Валиев РЗ, Смирнов ВМ. Композиционные наноматериалы: учеб. пособ. СПб.: Соло; 2015. 153 с.
18. Ивашов АС, Зайцев ДВ. Изучение механических свойств filtek ultimate при изгибе в зависимости от температуры полимеризации. *Соврем. проблемы науки и образования*. 2012;(6):265-9.
19. Ивашов АС. Клинико-экспериментальное обоснование выбора термопластифицированных композиционных материалов при лечении пациентов с повышенной стираемостью зубов [автореферат диссертации]. Екатеринбург: Урал. гос. мед. ун-т; 2017. 23 с.
20. Исмоилов АА, Каримов СМ., Таиров УТ. Оценка результатов использования композитных пломб при лечении кариеса зубов. *Вестн. Таджик. нац. ун-та: Сер. естеств. наук*. 2015;21(5):151-4.
21. Інструкція з використання everX Posterior. Композит для заміщення дентину, підсилений волокном [Інтернет]. [оновлено 2019 Січ 27; цитовано 2020 Лют 15]. Доступно: <http://www.kristar.ua>.
22. Інструкція з використання OptiBond Solo plus. Адгезив стоматологічний. [Інтернет]. [оновлено 2019 Бер 22; цитовано 2020 Квіт 23]. Доступно: <http://uadent.com/optibond-solo-plus-instrukciya/>.
23. Інструкція щодо заповнення форми первинної облікової документації №043/о «Медична карта стоматологічного хворого» : наказ МОЗ України від

14.02.2012 р. № 110. URL: <https://zacon.rada.gov.ua/lavs/show/z0678-12#Text>.
(дата звернення 15.06.2017 р.).

24. Інструкція щодо заповнення форми первинної облікової документації № 003-6/о «Інформована добровільна згода пацієнта на проведення діагностики, лікування та проведення операції та знеболення» : наказ МОЗ України від 14.02.2012 р. № 110. URL: <https://zacon.rada.gov.ua/laws/show/z0697-12#Text>.
(дата звернення 15.06.2017 р.).

25. Клитинская ОВ. Семейство материалов "GRANDIO" ("VOCO", Германия): универсальность применения. *Соврем. стоматология*. 2010;(1):23-8.

26. Колодий ЮР. Инновационный нанокompозитный материал в стоматологии. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2017; 7(9):1418-9.

27. Кольмер К. Grandio Flow - жидкотекучий пломбировочный материал для эстетических результатов. *Соврем. стоматология*. 2006;(2):35-6.

28. Кузьменко ВВ. Использование нанокompозита "Filtek Supreme XT" при проведении реставраций твердых тканей зубов. *Dental Forum*. 2011;(3):75-6.

29. Лобовкина ЛА. Нанокompозиты - прочность и эстетичность реставраций. *Dental Magazine*. 2017;(5):10-4.

30. Луцкая ИК. Выбор средств и методов лечения постоянных зубов. *Соврем. стоматология*. 2019;(2):7-12.

31. Луцкая ИК. Пути минимизации последствий полимеризационной усадки композиционных материалов. *Соврем. стоматология*. 2011(2):26-9.

32. Любовкіна ЛА, Доценко АВ. Досвід застосування нового наногібридного композитного матеріалу Grandio в клініці терапевтичної стоматології. *Новини стоматології*. 2007;(4):26-31.

33. Ляшенко АС, Удод ОА, Роман ОБ. Використання пломбувальних матеріалів у районних та міських лікувальних закладах Кіровоградської області. *Вісн. проблем біології і медицини*. 2018;(3):374-8. doi:10.29254/2077-4214-2018-3-145-374-378.

34. Мамедли ДЗ, Басек МТ, Лупашко АИ, Абайханова МА. Влияние предварительного нагревания на глубину полимеризации светоотверждаемых композитных материалов. Инженер. вестн. Дона. 2018; (2):7-15.
35. Манюх ХЮ, Максимів ОО, Рожко ВІ. Сучасний погляд на фотокомпозитні пломбувальні матеріали та їх особливості при відновленні дефектів коронкової частини зубів. Буков. мед. вісн. 2012;16(1):166-70.
36. Милетич И. Современные решения для прямых реставраций зубов дистальной группы. Гл. врач. 2018;(май):6-9.
37. Мочалов ЮА. Оценка потребности в стоматологическом лечении кариеса зубов у населения Украины. Авиценна. 2019;(48):11-4.
38. Мочалов ЮО, Алексеєва ОГ, Кравцов РВ, Голінка ОП. Аналіз застосування сучасних стоматологічних пломбувальних (реставраційних) матеріалів у багатопрофільному приватному стоматологічному закладі. Сучас. стоматологія. 2018;(5):13-9.
39. Николаев АИ, Цепов ЛМ. Практическая терапевтическая стоматология: учеб. пособ. 11-е изд. М.: МЕДпресс-информ; 2019. 925 с.
40. Носикова СН. Анализ ошибок при реставрации зубов [автореферат диссертации]. М.: Первый моск. гос. мед. ун-т. им. И.М. Сеченова; 2012. 22 с.
41. Орехова ЛЮ, Прохорова ОВ, Каменева СВ, Кущенко НВ, Морозов ЮС. Сравнительная оценка изолированного влияния различных видов зубных щеток на 3D-параметры шероховатости поверхности стоматологических реставрационных материалов. Пародонтология. 2016;21(3):3-7.
42. Петрикас АЖ, Зюзьков ДИ, Коньшева СЛ. «Норма при электроодонтодиагностике. Новое в стоматологии. 2002;(5):28-30.
43. Пономаренко О. Специальные эффекты в реставрации зубов. Часть II. ДентАрт. 2019;(1):22-34.
44. Примерова АС. Клинико-лабораторный анализ применения композитных материалов нового класса при прямой реставрации жевательной группы зубов [автореферат диссертации]. М.: Моск. гос. мед.-стоматолог. ун-т; 2012. 24 с.

45. Радлинский С. Финишная отделка реставраций. ДентАрт. 1998;(4):26-40.
46. Роман ОБ. Лабораторне дослідження зразків фотокомпозиційного матеріалу. В: Зб. Тез доп. наук.-практ. конф. з між нар. Участю молодих вчених та студентів Актуальні питання сучасної медицини і фармації 2019. 2019 Трав 13-17; Запоріжжя. Запоріжжя: ЗДМУ; 2019. с. 163.
47. Салеева ГТ, Гималетдинова АМ, Тарасова ЕЮ, Рожина ЭВ, Науменко ЕА, Фахруллин РФ, и др. Исследование цитотоксичности in vitro частиц нанокомпозита для прямой реставрации зубов в стоматологии. Гены и Клетки. 2015;10(4):63-7.
48. Скороход ВВ, редактор. Наноматеріали медичного призначення. Київ: Наук. думка, 2014. 414 с.
49. Смирнова МА, Хиора ЖП. Эстетическая реставрация зубов с применением нанокомпозитов. Клинический атлас. СПб.: Амфодент; 2007. 57 с.
50. Согачев ГВ. Клинико-функциональное изучение влияния современных реставрационных материалов на пульпу зуба [автореферат диссертации]. М.: Центр. науч.-исслед. ин-т стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Росмедтехнологий; 2019. 23 с.
51. Старцева ЕЮ, Макарова НА, Ахметова ГМ, Биктимирова КИ, Мусин РР. Изучение основных методов по уменьшению полимеризационной усадки композитов светового отверждения (обзор литературы). Урал. мед. журн. 2018;(7):15-8.
52. Токарь ОМ, Батиг ВМ, Ватаманюк НВ, Кавчук ОН, Басистая АС. Оценка реставраций коронковой части фронтальной группы зубов нанокомпозитным фотополимерным материалом Filtek™ Ultimate фирмы 3М ESPE. Молодой ученый. 2017;(25):196-8. <https://moluch.ru/archive/159/44928/>.
53. Удод ОА, Бекузарова ХІ. Дослідження динаміки інтенсивності світлового потоку фотополімеризатора у відновлювальних матеріалах. Укр.. журн. медицини, біології та спорту. 2018;3(2):171-4.

54. Удод ОА, Бекузарова ХІ. Дослідження мікротвердості нанофотокомпозиційного матеріалу за різних умов твердіння. Вісн. проблем біології і медицини. 2017;3(4):260-3.
55. Удод ОА, Бекузарова ХІ. Клінічна оцінка фотокомпозиційних відновлень зубів, виконаних за удосконаленими підходами. Вісн. проблем біології і медицини. 2018;2(1):369-73.
56. Удод ОА, Борисенко ОМ. Лабораторне дослідження крайового прилягання нанофотокомпозиційного матеріалу. Вісн. Проблем біології і медицини. 2019;(1 Т 1):244-7
57. Удод ОА, Драмарецька СІ. Втрати інтенсивності світлового потоку світлодіодного фотополімеризатора в скловолоконних армуючих елементах. Вісн. проблем біології і медицини. 2017;(1):376-9.
58. Удод ОА, **Роман ОБ**. Аналіз застосування стоматологічних матеріалів у клінічній практиці. Зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. Сучасний вимір медичної науки та практики; 2020 Трав 8-9; Дніпро. Дніпро: Salutem; 2020. с. 103-6.
59. Удод ОА, **Роман ОБ**. Дослідження вітальності пульпи відновлених зубів. In: Komarytskyu M, editor Abstracts of the 7th International scientific and practical conference Science, society, education: topical issues and development prospects; 2020 June 7-9; Kharkiv. Kharkiv; 2020.p. 224-6.
60. Удод ОА, **Роман ОБ**. Дослідження глибини полімеризації фотокомпозиційних матеріалів. В: Зб. тез наук. робіт учасників міжнар. наук.-практ. конф. Медична наука та практика на сучасному історичному етапі; 2020 Трав 1-2; Київ. Київ: Київ. мед. наук. центр; 2020. с. 116-8.
61. Удод ОА, **Роман ОБ**. Дослідження крайового прилягання зміцненого скловолоконном композита. In: Komarytskyu ML, editor. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference Eurasian scientific congress. 2020 July 12-14; Barcelona. Barcelona: Barca Academy Publishing; 2020. 101-4.
62. Удод ОА, **Роман ОБ**. Особливості прямого відновлення зубів з великими дефектами. In: Proceedings International scientific and practical

- conference Today's problems in medicine, pharmacy and dentistry; 2020 December 17-18; Arad, Romania. Arad: Vasile Goldish Western University; 2020. p. 230-2.
63. Удод ОА, **Роман ОБ**. Порівняльна клінічна оцінка відновлень зубів з різних матеріалів. Вісн. проблем біології і медицини. 2019;(4 Т 2): 386-9. doi:10.29254/2077-4214-2019-4-2-154-386-389.
64. Удод ОА, **Роман ОБ**. Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами. Colloquium-journal. 2020(20 Część 1):16-9. doi:10.24411/2520-6990-2020-12071.
65. Утина КП. Материалы, используемые стоматологом-терапевтом, и этапы в лечении среднего кариеса в частной практике. Молодой ученый. 2019;(30):54-7. <https://moluch.ru/archive/268/61758/>.
66. Хлебас СВ. Наногибридный фотополимерный композит GrandioSO (компания VOCO) и особенности работы с ним. Современная стоматология. 2015;(3):7-8. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ss_2015_3_3.
67. Чистякова ГГ, Манюк ОН. Композиционные материалы светового отверждения: учеб.-метод. пособ. Минск: БГМУ; 2012. 42 с.
68. Ярова СП, Попов РВ. Отдаленные результаты клинической оценки качества реставраций в боковых зубах. Укр. стоматол. альманах. 2009;(6):21-6.
69. Abbasi M, Moradi Z, Mirzaei M, Kharazifard MJ, Rezaei S. Polymerization shrinkage of five bulk-fill composite resins in comparison with a conventional composite resin. J Dent. 2018 Nov;15(6):365-74.
70. Abo T, Uno S, Tagami J. Reduced irradiation time in slow-curing of resin composite using an intensity-changeable light source. Dent Mater J. 2005;24(2):195-201. doi:10.4012/dmj.24.195.
71. ADA Council on Scientific Affairs. Direct and indirect restorative materials. J Am Dent Assoc. 2003;134(4):463-72. doi:10.14219/jada.archive.2003.0196.
72. Ahmadian E, Shahi S, Yazdani J, Maleki Dizaj S, Sharifi S. Local treatment of the dental caries using nanomaterials. Biomed Pharmacother. 2018;108:443-7. doi:10.1016/j.biopha.2018.09.026.

73. Alkudhairy F. Wear resistance of bulk-fill composite resin restorative materials polymerized under different curing intensities. *J Contemp Dent Pract.* 2017 Jan 1;18(1):39-43. doi: 10.5005/jp-journals-10024-1985.
74. Alvanforoush N, Palamara J, Wong RH, Burrow MF. Comparison between published clinical success of direct resin composite restorations in vital posterior teeth in 1995-2005 and 2006-2016 periods. *Aust Dent J.* 2017;62(2):132-45. doi:10.1111/adj.12487.
75. Alzraikat H, Burrow MF, Maghaireh GA, Taha NA. Nanofilled resin composite properties and clinical performance: A review. *Oper Dent.* 2018;43(4):E173-E190. doi:10.2341/17-208-T.
76. Angerame D, De Biasi M. Do nanofilled/nanohybrid composites allow for better clinical performance of direct restorations than traditional microhybrid composites? A systematic review. *Oper Dent.* 2018;43(4):E191-E209. doi:10.2341/17-212-L.
77. Awliya WY. The influence of temperature on the efficacy of polymerization of composite resin. *J Contemp Dent Pract.* 2007 Sep 1;8(6):9-16.
78. Báez RA, Schlieper CR, Gajardo GM. Прямая композитная реставрация при комплексном подходе к лечению. *Мед. алфавит.* 2013;2(7):43-4.
79. Besegato JF, Jussiani EI, Andrello AC, Fernandes RV, Salomão FM, Vicentin BLS, et al. Effect of light-curing protocols on the mechanical behavior of bulk-fill resin composites. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2019 Feb;90:381-7. doi: 10.1016/j.jmbbm.2018.10.026.
80. Bijelic-Donova J, Garoushi S, Lassila LV, Keulemans F, Vallittu PK. Mechanical and structural characterization of discontinuous fiber-reinforced dental resin composite. *J Dent.* 2016;52:70-8. doi:10.1016/j.jdent.2016.07.009.
81. Borgia E, Baron R, Borgia JL. Quality and survival of direct light-activated composite resin restorations in posterior teeth: A 5- to 20-year retrospective longitudinal study. *J Prosthodont.* 2019;28(1):e195-e203. doi:10.1111/jopr.12630.
82. Burke FJ. Dental materials: what goes where? Class V restorations. *Dent Update.* 2015;42(9):829-39. doi:10.12968/denu.2015.42.9.829.

83. Burke FJ, Mackenzie L, Sands P. Dental materials - what goes where? Class I and II cavities. *Dent Update*. 2013;40(4): 260-2, 264-6, 269-70. doi:10.12968/denu.2013.40.4.260.
84. Cadenaro M, Maravic T, Comba A, Mazzoni A, Fanfoni L, Hilton T, et al. The role of polymerization in adhesive dentistry. *Dent Mater*. 2019;35(1):e1-e22. doi:10.1016/j.dental.2018.11.012.
85. Calheiros FC, Daronch M, Rueggeberg FA, Braga RR. Effect of temperature on composite polymerization stress and degree of conversion. *Dent Mater*. 2014 Jun;30(6):613-8. doi: 10.1016/j.dental.2014.02.024.
86. Chan DC, Browning WD, Frazier KB, Brackett MG. Clinical evaluation of the soft-start (pulse-delay) polymerization technique in Class I and II composite restorations. *Oper Dent*. 2008;33(3):265-71. doi:10.2341/07-120.
87. Chen MH. Update on dental nanocomposites. *J Dent Res*. 2010;89(6):549-60. doi:10.1177/0022034510363765.
88. Chung SM, Yap AU, Tsai KT, Yap FL. Elastic modulus of resin-based dental restorative materials: a microindentation approach. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2005;72(2):246-53. doi:10.1002/jbm.b.30145.
89. Collares K, Opdam NJM, Laske M, Bronkhorst EM, Demarco FF, Correa MB, et al. Longevity of anterior composite restorations in a general dental practice-based network. *J Dent Res*. 2017;96(10):1092-9. doi:10.1177/0022034517717681.
90. Colombo M, Vialba L, Beltrami R, Federico R, Chiesa M, Poggio C. Effect of different finishing/polishing procedures on surface roughness of Ormocer-based and different resin composites. *Dent Res J (Isfahan)*. 2018;15(6):404-10.
91. Cramer NB, Stansbury JW, Bowman CN. Recent advances and developments in composite dental restorative materials. *J Dent Res*. 2011;90(4):402-16. doi:10.1177/0022034510381263.
92. Croll TP, Berg JH, Donly KJ. Dental repair material: a resin-modified glass-ionomer bioactive ionic resin-based composite. *Compend Contin Educ Dent*. 2015;36(1):60-65.

93. Czasch P, Ilie N. In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. *Clin Oral Investig.* 2013;17(1):227-35. doi:10.1007/s00784-012-0702-8.
94. De A Souza MB, Briso AL, De Oliveira-Reis B, Dos Santos PH, Fagundes TC. Influence of light-curing units on surface microhardness and color change of composite resins after challenge. *J Contemp Dent Pract.* 2019 Feb 1;20(2):204-210.
95. De Magalhães Filho TR, Weig Kde M, Werneck MM, Da Costa Neto CA, Da Costa MF. Odontological light-emitting diode light-curing unit beam quality. *J Biomed Opt.* 2015 May;20(5):55005. doi: 10.1117/1.JBO.20.5.055005.
96. De Moraes RR, Gonçalves Lde S, Lancellotti AC, Consani S, Correr-Sobrinho L, Sinhoreti MA. Nanohybrid resin composites: nanofiller loaded materials or traditional microhybrid resins?. *Oper Dent.* 2009;34(5):551-7. doi:10.2341/08-043-L.
97. De Santis R, Gloria A, Prisco D, Amendola E, Puppulin L, Pezzotti G, et al. Fast curing of restorative materials through the soft light energy release. *Dent Mater.* 2010;26(9):891-900. doi:10.1016/j.dental.2010.05.004.
98. Demarco FF, Collares K, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Should my composite restorations last forever? Why are they failing?. *Braz Oral Res.* 2017;31(suppl 1):e56. doi:10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0056.
99. Dos Santos AJ, Giannini M, Paulillo LA, Lovadino JR, De Carvalho RM. Effect of irradiation mode and filling technique on resin/dentin bonding strength in Class I cavities. *Braz Oral Res.* 2004;18(3):260-5. doi:10.1590/s1806-83242004000300015.
100. Endo T, Finger WJ, Kanehira M, Utterodt A, Komatsu M. Surface texture and roughness of polished nanofill and nanohybrid resin composites. *Dent Mater J.* 2010;29(2):213-23. doi:10.4012/dmj.2009-019.
101. Eshmawi YT, Al-Zain AO, Eckert GJ, Platt JA. Variation in composite degree of conversion and microflexural strength for different curing lights and

- surface locations. *J Am Dent Assoc.* 2018 Oct;149(10):893-902. doi: 10.1016/j.adaj.2018.06.004.
102. Ferracane JL, Giannobile WV. Novel biomaterials and technologies for the dental, oral, and craniofacial structures. *J Dent Res.* 2014 Dec;93(12):1185-6. doi: 10.1177/0022034514556537.
103. Flury S, Hayoz S, Peutzfeldt A, Husler J, Lussi A. Depth of cure of resin composites: is the ISO 4049 method suitable for bulk fill materials? *Dent Mater.* 2012 May;28(5):521-8. doi: 10.1016/j.dental.2012.02.002
104. Fluent MT, Ferracane JL, Mace JG, Shah AR, Price RB. Shedding light on a potential hazard: Dental light-curing units. *J Am Dent Assoc.* 2019 Dec;150(12):1051-1058. doi: 10.1016/j.adaj.2019.08.012.
105. Fráter M, Forster A, Keresztúri M, Braunitzer G, Nagy K. In vitro fracture resistance of molar teeth restored with a short fibre-reinforced composite material. *J Dent.* 2014;42(9):1143-50. doi:10.1016/j.jdent.2014.05.004.
106. Frater M, Forster A. Нове покоління реставрацій кутніх зубів, які виконані з композитних матеріалів, посилені короткими волокнами. *Соврем. стоматология.* 2016;(1):21-3.
107. Fróes-Salgado NR, Silva LM, Kawano Y, Francci C, Reis A, Loguercio AD. Composite pre-heating: effects on marginal adaptation, degree of conversion and mechanical properties. *Dent Mater.* 2010;26(9):908-14. doi:10.1016/j.dental.2010.03.023.
108. Fronza BM, Rueggeberg FA, Braga RR, Mogilevych B, Soares LES, Martin AA, et al. Monomer conversion, microhardness, internal marginal adaptation, and shrinkage stress of bulk-fill resin composites. *Dent Mater.* 2015;31(12):1542-51. doi:10.1016/j.dental.2015.10.001.
109. G-aenial [Интернет]. Всемирные Системы Здравоохранения [обновлено 2019 Янв 17; цитировано 2020 Февр 10]. Доступно: <https://whs.by/terapevticheskaya-stomatologiya/restavratsiya/restavratsionnye-kompozitnye-materialy/g-aenial.html>.

110. Garoushi S, Gargoum A, Vallittu PK, Lassila L. Short fiber-reinforced composite restorations: A review of the current literature. *J Investig Clin Dent*. 2018;9(3):e12330. doi:10.1111/jicd.12330.
111. Garoushi S, Mangoush E, Vallittu M, Lassila L. Short fiber reinforced composite: a new alternative for direct onlay restorations. *Open Dent J*. 2013;7:181-5. doi:10.2174/1874210601307010181.
112. Garoushi S, Säilynoja E, Vallittu PK, Lassila L. Physical properties and depth of cure of a new short fiber reinforced composite. *Dent Mater*. 2013;29(8):835-41. doi:10.1016/j.dental.2013.04.016.
113. Garoushi S, Tanner J, Vallittu P, Lassila L. Preliminary clinical evaluation of short fiber-reinforced composite resin in posterior teeth: 12-months report. *Open Dent J*. 2012;6:41-5. doi: 10.2174/1874210601206010041.
114. Garoushi S, Vallittu PK, Watts DC, Lassila LV. Effect of nanofiller fractions and temperature on polymerization shrinkage on glass fiber reinforced filling material. *Dent Mater*. 2008;24(5):606-10. doi:10.1016/j.dental.2007.06.020.
115. Garoushi SK, Hatem M, Lassila LVJ, Vallittu PK. The effect of short fiber composite base on microleakage and load-bearing capacity of posterior restorations. *Acta Biomater Odontol Scand*. 2015 Apr 14;1(1):6-12. doi: 10.3109/23337931.2015.1017576.
116. Giacaman RA, Muñoz-Sandoval C, Neuhaus KW, Fontana M, Chałas R. Evidence-based strategies for the minimally invasive treatment of carious lesions: Review of the literature. *Adv Clin Exp Med*. 2018;27(7):1009-16. doi:10.17219/acem/77022.
117. Goldstein GR. The longevity of direct and indirect posterior restorations is uncertain and may be affected by a number of dentist-, patient-, and material-related factors. *J Evid Based Dent Pract*. 2010;10(1):30-1.
118. Gönülol N, Yilmaz F. The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and color stability of nanocomposites. *J Dent*. 2012;40 Suppl 2:e64-e70. doi:10.1016/j.jdent.2012.07.005.

119. Heintze SD, Rousson V, Hickel R. Clinical effectiveness of direct anterior restorations--a meta-analysis. *Dent Mater.* 2015 May;31(5):481-95. doi: 10.1016/j.dental.2015.01.015.
120. Hervás-García A, Martínez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjau-Escribano A, Fos-Galve P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006;11(2):E215-E220.
121. Hetrodt F, Lausch J, Meyer-Lueckel H, Conrads G, Apel C. Evaluation of restorative materials containing preventive additives in a secondary caries model in vitro. *Caries Res.* 2019;53(4):447-56. doi:10.1159/000496401.
122. Hosoya Y, Shiraishi T, Odatsu T, Nagafuji J, Kotaku M, Miyazaki M, et al. Effects of polishing on surface roughness, gloss, and color of resin composites. *J Oral Sci.* 2011;53(3):283-91. doi:10.2334/josnusd.53.283.
123. Ilie N, Hickel R. Resin composite restorative materials. *Aust Dent J.* 2011;56 Suppl 1:59-66. doi:10.1111/j.1834-7819.2010.01296.x.
124. Ilie N, Jelen E, Hickel R. Is the soft-start polymerisation concept still relevant for modern curing units?. *Clin Oral Investig.* 2011;15(1):21-9. doi:10.1007/s00784-009-0354-5.
125. Ilie N, Kreppel I, Durner J. Effect of radical amplified photopolymerization (RAP) in resin-based composites. *Clin Oral Investig.* 2014;18(4):1081-8. doi:10.1007/s00784-013-1085-1.
126. Jiménez-Planas A, Martín J, Abalos C, Llamas R. Developments in polymerization lamps. *Quintessence Int.* 2008;39(2):e74-84.
127. Jobim Jardim J, Henz S, Barbachan E Silva B. Restorative treatment decisions in posterior teeth: A systematic review. *Oral Health Prev Dent.* 2017;15(2):107-115. doi:10.3290/j.ohpd.a37922.
128. Kaisarly D, Gezawi ME. Polymerization shrinkage assessment of dental resin composites: a literature review. *Odontology.* 2016;104(3):257-70. doi:10.1007/s10266-016-0264-3.
129. Kaizer MR, De Oliveira-Ogliari A, Cenci MS, Opdam NJ, Moraes RR. Do nanofill or submicron composites show improved smoothness and gloss? A

- systematic review of in vitro studies. *Dent Mater.* 2014;30(4):e41-e78. doi:10.1016/j.dental.2014.01.001.
130. Karaman E, Yazici AR, Ozgunaltay G, Dayangac B. Clinical evaluation of a nanohybrid and a flowable resin composite in non-carious cervical lesions: 24-month results. *J Adhes Dent.* 2012;14(5):485-92. doi:10.3290/j.jad.a27794.
131. Khurshid Z, Zafar M, Qasim S, Shahab S, Naseem M, AbuReqaiba A. Advances in nanotechnology for restorative dentistry. *Materials (Basel).* 2015;8(2):717-31. doi:10.3390/ma8020717.
132. Kimmel K. Пломбирование. Новые аспекты, результаты исследований и современные требования. *Стоматолог.* 2003;(12):48-51.
133. Klapdohr S, Moszner N. New inorganic components for dental filling composites. *Monatshefte für Chemie/Chemical Monthly.* 2005;136(1):21-45.
134. Kobierska-Brzoza JM, Dobrzyński M, Fita KA, Bader-Orłowska D, Szymonowicz M. Currently recommended restorative materials in modern conservative dentistry. *Polim Med.* 2015;45(1):37-43.
135. Krämer N, Lohbauer U, García-Godoy F, Frankenberger R. Light curing of resin-based composites in the LED era. *Am J Dent.* 2008;21(3):135-42.
136. Lai WF, Oka K, Jung HS. Advanced functional polymers for regenerative and therapeutic dentistry. *Oral Dis.* 2015;21(5):550-557. doi:10.1111/odi.12281.
137. Laske M, Opdam NJM, Bronkhorst EM, Braspenning JCC, Huysmans MCDNJM. Risk factors for dental restoration survival: a practice-based study. *J Dent Res.* 2019;98(4):414-22. doi:10.1177/0022034519827566.
138. Lassila L, Säilynoja E, Prinssi R, Vallittu P, Garoushi S. Characterization of a new fiber-reinforced flowable composite. *Odontology.* 2019;107(3):342-52. doi:10.1007/s10266-018-0405-y.
139. Lassila L, Säilynoja E, Prinssi R, Vallittu PK, Garoushi S. Fracture behavior of Bi-structure fiber-reinforced composite restorations. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2020;101:103444. doi:10.1016/j.jmbbm.2019.103444.

140. Lima RBW, Troconis CCM, Moreno MBP, Murillo-Gómez F, De Goes MF. Depth of cure of bulk fill resin composites: A systematic review. *J Esthet Restor Dent*. 2018;30(6):492-501. doi:10.1111/jerd.12394.
141. Liu Y, Wu X, Sun Y, Xie W. POSS Dental Nanocomposite Resin: Synthesis, Shrinkage, Double Bond Conversion, Hardness, and Resistance Properties. *Polymers (Basel)*. 2018 Mar 26;10(4):369. doi: 10.3390/polym10040369.
142. Malhotra N, Kundabala M, Shashirashmi A. Strategies to overcome polymerization shrinkage--materials and techniques. A review. *Dent Update*. 2010;37(2):115-25. doi:10.12968/denu.2010.37.2.115.
143. Maman P, Nagpal M, Gilhotra RM, Aggarwal G. Nano Era of Dentistry-An Update. *Curr Drug Deliv*. 2018;15(2):186-204. doi:10.2174/1567201814666170825155201.
144. Melander J, Dunn WP, Link MP, Wang Y, Xu C, Walker MP. Comparison of flexural properties and surface roughness of nanohybrid and microhybrid dental composites. *Gen Dent*. 2011;59(5):342-9.
145. Melo MA, Guedes SF, Xu HH, Rodrigues LK. Nanotechnology-based restorative materials for dental caries management. *Trends Biotechnol*. 2013;31(8):459-67. doi:10.1016/j.tibtech.2013.05.010.
146. Meyerhoefer CD, Zuvekas SH, Farkhad BF, Moeller JF, Manski RJ. The demand for preventive and restorative dental services among older adults. *Health Econ*. 2019;28(9):1151-1158. doi:10.1002/hec.3921.
147. Miletic V, Marjanovic J, Veljovic DN, Stasic JN, Petrovic V. Color stability of bulk-fill and universal composite restorations with dissimilar dentin replacement materials. *J Esthet Restor Dent*. 2019 Sep;31(5):520-8. doi: 10.1111/jerd.12529. Epub 2019 Oct 3. PMID: 31580013.
148. Milly H, Banerjee A. Evaluating the clinical use of light-emitting diode vs halogen photocuring units. *Oral Health Prev Dent*. 2018;16(1):21-5. doi: 10.3290/j.ohpd.a39822. PMID: 29459904.
149. Monteiro B, Spohr AM. Surface roughness of composite resins after simulated toothbrushing with different dentifrices. *J Int Oral Health*. 2015;7(7):1-5.

150. Neo BJ, Soh MS, Teo JW, Yap AU. Effectiveness of composite cure associated with different light-curing regimes. *Oper Dent*. 2005;30(6):671-5.
151. Nica I, Rusu V, Cimpoesu N, Vizureanu P, Aluculesei A. Thermal and structural properties of nano- and micro-filled composites. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*. 2009;113(3):892-8.
152. Nomoto R, McCabe JF, Hirano S. Comparison of halogen, plasma and LED curing units. *Oper Dent*. 2004;29(3):287-94.
153. Ong J, Yap AU, Hong JY, Eweis AH, Yahya NA. Viscoelastic properties of contemporary bulk-fill restoratives: a dynamic-mechanical analysis. *Oper Dent*. 2018;43(3):307-14. doi:10.2341/16-365-L.
154. Opdam NJ, Van de Sande FH, Bronkhorst E, Cenci MS, Bottenberg P, Pallesen U, et al. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*. 2014;93(10):943-9. doi:10.1177/0022034514544217.
155. Özcan M, Corazza PH, Marocho SM, Barbosa SH, Bottino MA. Repair bond strength of microhybrid, nanohybrid and nanofilled resin composites: effect of substrate resin type, surface conditioning and ageing. *Clin Oral Investig*. 2013;17(7):1751-8. doi:10.1007/s00784-012-0863-5.
156. Ozturk B, Cobanoglu N, Cetin AR, Gunduz B. Conversion degrees of resin composites using different light sources. *Eur J Dent*. 2013;7(1):102-9..
157. Par M, Repusic I, Skenderovic H, Tarle Z. Wavelength-dependent light transmittance in resin composites: practical implications for curing units with different emission spectra. *Clin Oral Investig*. 2019 Dec;23(12):4399-4409. doi: 10.1007/s00784-019-02896-y.
158. Pirmoradian M, Hooshmand T, Jafari-Semnani S, Fadavi F. Degree of conversion and microhardness of bulk-fill dental composites polymerized by LED and QTH light curing units. *J Oral Biosci*. 2020 Mar;62(1):107-13. doi: 10.1016/j.job.2019.12.004.
159. Polacek P, Pavelka V, Ozcan M. Adhesion of resin materials to S2-glass unidirectional and E-glass multidirectional fiber reinforced composites: effect of

- polymerization sequence protocols. *J Adhes Dent.* 2013;15(6):507-10. doi:10.3290/j.jad.a31108.
160. Popoff JM, Rodrigues JA, Aras WM, Cassoni A. Influence of photoactivation source on restorative materials and enamel demineralization. *Photomed Laser Surg.* 2014;32(5):274-80. doi:10.1089/pho.2013.3677.
161. Puckett AD, Fitchie JG, Kirk PC, Gamblin J. Direct composite restorative materials. *Dent Clin North Am.* 2007;51(3):659-vii. doi:10.1016/j.cden.2007.04.003.
162. Rajak DK, Pagar DD, Menezes PL, Linul E. Fiber-reinforced polymer composites: manufacturing, properties, and applications. *Polymers (Basel).* 2019;11(10):1667. doi:10.3390/polym11101667.
163. Ramic BD, Premovic MT, Stojanac IL, Drobac MR, Petrovic LM. Improved marginal adaptation of composite restorations by using different placement and light polymerization techniques. *Am J Dent.* 2018 Feb;31(1):7-12.
164. Roselino Lde M, Chinelatti MA, Alandia-Román CC, Pires-de-Souza Fde C. Effect of brushing time and dentifrice abrasiveness on color change and surface roughness of resin composites. *Braz Dent J.* 2015;26(5):507-513. doi:10.1590/0103-6440201300399.
165. Rüttermann S, Wandrey C, Raab WH, Janda R. Novel nano-particles as fillers for an experimental resin-based restorative material. *Acta Biomater.* 2008;4(6):1846-53. doi:10.1016/j.actbio.2008.06.006.
166. Ryge G. Clinical criteria. *Int Dent J.* 1980;30(4):347-58.
167. Ryge G. Клинические критерии. *Клин. Стоматология.* 1998;(3):40-6.
168. Sangwan B, Rishi R, Seal M, Jain K, Dutt P, Talukdar P. An in vitro evaluation of fracture resistance of endodontically treated teeth with different restorative materials. *J Contemp Dent Pract.* 2016;17(7):549-52.
169. Santini A, Gallegos IT, Felix CM. Photoinitiators in dentistry: a review. *Prim Dent J.* 2013;2(4):30-3. doi:10.1308/205016814809859563.

170. Schwendicke F, Göstemeyer G, Blunck U, Paris S, Hsu LY, Tu YK. Directly Placed Restorative Materials: Review and Network Meta-analysis. *J Dent Res*. 2016;95(6):613-22. doi:10.1177/0022034516631285.
171. Scotti N, Forniglia A, Tempesta RM, Comba A, Saratti CM, Pasqualini D, et al. Effects of fiber-glass-reinforced composite restorations on fracture resistance and failure mode of endodontically treated molars. *J Dent*. 2016;53:82-7. doi:10.1016/j.jdent.2016.08.001.
172. Scribante A, Vallittu PK, Özcan M, Lassila LVJ, Gandini P, Sfondrini MF. Travel beyond clinical uses of fiber reinforced composites (FRCs) in dentistry: A review of past employments, present applications, and future perspectives. *Biomed Res Int*. 2018;2018:1498901. doi:10.1155/2018/1498901.
173. Sharan J, Singh S, Lale SV, Mishra M, Koul V, Kharbanda P. Applications of nanomaterials in dental science: A review. *J Nanosci Nanotechnol*. 2017;17(4):2235-55. doi:10.1166/jnn.2017.13885.
174. Shashirekha G, Jena A, Mohapatra S. Nanotechnology in dentistry: clinical applications, benefits, and hazards. *Compend Contin Educ Dent*. 2017;38(5):e1-e4.
175. Shimokawa CAK, Turbino ML, Giannini M, Braga RR, Price RB. Effect of light curing units on the polymerization of bulk fill resin-based composites. *Dent Mater*. 2018 Aug;34(8):1211-21. doi: 10.1016/j.dental.2018.05.002.
176. Sideridou ID, Karabela MM, Vouvoudi ECh. Physical properties of current dental nanohybrid and nanofill light-cured resin composites. *Dent Mater*. 2011;27(6):598-607. doi:10.1016/j.dental.2011.02.015. 67.
177. Stansbury JW. Curing dental resins and composites by photopolymerization. *J Esthet Dent*. 2000;12(6):300-8. doi:10.1111/j.1708-8240.2000.tb00239.x.
178. Staxrud F, Tveit AB, Rukke HV, Kopperud SE. Repair of defective composite restorations. A questionnaire study among dentists in the Public Dental Service in Norway. *J Dent*. 2016;52:50-4. doi:10.1016/j.jdent.2016.07.004.
179. Strazzi-Sahyon HB, Rocha EP, Assunção WG, Dos Santos PH. Influence of Light-Curing Intensity on Color Stability and Microhardness of Composite Resins.

- Int J Periodontics Restorative Dent. 2020 Jan/Feb;40(1):129-134. doi: 10.11607/prd.4437.
180. Sumino N, Tsubota K, Takamizawa T, Shiratsuchi K, Miyazaki M, Latta MA. Comparison of the wear and flexural characteristics of flowable resin composites for posterior lesions. *Acta Odontol Scand.* 2013;71(3-4):820-7. doi:10.3109/00016357.2012.734405.
181. Tanner J, Tolvanen M, Garoushi S, Säilynoja E. Clinical evaluation of fiber-reinforced composite restorations in posterior teeth - results of 2.5 year follow-up. *Open Dent J.* 2018 Jun 29;12:476-485. doi: 10.2174/1874210601812010476.
182. Tekçe N, Aydemir S, Demirci M, Tuncer S, Sancak Eİ, Baydemir C. Clinical performance of direct posterior composite restorations with and without short glass-fiber-reinforced composite in endodontically treated teeth: 3-year results. *J Adhes Dent.* 2020;22(2):127-37. doi:10.3290/j.jad.a44279.
183. Tezvergil A, Lassila LV, Vallittu PK. The effect of fiber orientation on the polymerization shrinkage strain of fiber-reinforced composites. *Dent Mater.* 2006;22(7):610-6. doi:10.1016/j.dental.2005.05.017.
184. Theobaldo JD, Aguiar FHB, Pini NIP, Lima DANL, Liporoni PCS, Catelan A. Effect of preheating and light-curing unit on physicochemical properties of a bulk fill composite. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2017 May 16;9:39-43. doi: 10.2147/CCIDE.S130803.
185. 3M ESPE composites: making dentistry faster, easier, better. *Compend Contin Educ Dent.* 2012;33(4):294.
186. Tokuyama: advancing composite restorations through R&D. *Compend Contin Educ Dent.* 2012;33(4):300.
187. Topcu FT, Sahinkesen G, Yamanel K, Erdemir U, Oktay EA, Ersahan S. Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. *Eur J Dent.* 2009;3(1):50-6.
188. Tsujimoto A, Barkmeier WW, Takamizawa T, Latta MA, Miyazaki M. Mechanical properties, volumetric shrinkage and depth of cure of short fiber-

- reinforced resin composite. *Dent Mater J.* 2016;35(3):418-24. doi:10.4012/dmj.2015-280.
189. Те ЕА, Смердина ЮГ, Смердина ЛН. Прямая реставрация при лечении компенсированной формы локализованной патологической стираемости зубов. *Мед. алфавит.* 2017;2(11):32-4.
190. Udod O, **Roman O.** Microhardness of fiberglass – reinforced photocomposite material under different conditions of light polymerization. *ScienceRise: Medical Science.* 2020;(4):40-4. doi: 10.15587/2519-4798.2020.209168.
191. Uskoković V. When 1+1>2: Nanostructured composites for hard tissue engineering applications. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2015 Dec 1;57:434-51. doi: 10.1016/j.msec.2015.07.050.
192. Vallittu PK. Interpenetrating polymer networks (IPNs) in dental polymers and composites. *J. Adhes. Sci Techno.* 2009;23(7-8):961-72.
193. Villarroel M, Fahl N, De Sousa AM, De Oliveira OB. Direct esthetic restorations based on translucency and opacity of composite resins. *J Esthet Restor Dent.* 2011 Apr;23(2):73-87. doi: 10.1111/j.1708-8240.2010.00392.x.
194. Wang Z, Chiang MY. Correlation between polymerization shrinkage stress and C-factor depends upon cavity compliance. *Dent Mater.* 2016;32(3):343-52. doi:10.1016/j.dental.2015.11.003.
195. Widström E, Linden J, Tiira H, Seppälä TT, Ekqvist M. Treatment provided in the public dental service in Finland in 2009. *Community Dent Health.* 2015;32(1):60-64.
196. Wilder AD, Bayne SC, Heymann HO. Long-term clinical performance of direct posterior composites. *Trans Acad Dent Mater .* 1996;9:151–69.
197. Wolff D, Geiger S, Ding P, Staehle HJ, Frese C. Analysis of the interdiffusion of resin monomers into pre-polymerized fiber-reinforced composites. *Dent Mater.* 2012;28(5):541-7. doi:10.1016/j.dental.2011.12.001.
198. Wu JC. Nanocomposites provide reliability and aesthetics. *Dent Today.* 2010;29(7):128-9.

199. Xue J. Factors influencing clinical application of bulk-fill composite resin. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2020;38(3):233-9. doi:10.7518/hxkq.2020.03.001.
200. Yang J, Silikas N, Watts DC. Pre-heating effects on extrusion force, stickiness and packability of resin-based composite. *Dent Mater*. 2019;35(11):1594-1602. doi:10.1016/j.dental.2019.08.101.
201. Yap AU, Seneviratne C. Influence of light energy density on effectiveness of composite cure. *Oper Dent*. 2001;26(5):460-6.
202. Yap AU, Soh MS, Siow KS. Effectiveness of composite cure with pulse activation and soft-start polymerization. *Oper Dent*. 2002;27(1):44-9.
203. Yazici AR, Antonson SA, Kutuk ZB, Ergin E. Thirty-six-month clinical comparison of bulk fill and nanofill composite restorations. *Oper Dent*. 2017;42(5):478-85. doi:10.2341/16-220-C.
204. Yoshikawa T, Nakaoki Y, Takada T, Burrow MF, Tagami J. Effect of light-curing method and irradiation time on marginal sealing and cavity wall adaptation of resin composite restorations. *Am J Dent*. 2003 Sep;16 Spec No:63A-67A.
205. Zimmerli B, Strub M, Jeger F, Stadler O, Lussi A. Composite materials: composition, properties and clinical applications. A literature review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 2010;120(11):972-86.

Додаток А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Ляшенко АС, Удод ОА, **Роман ОБ**. Використання пломбувальних матеріалів у районних та міських лікувальних закладах Кіровоградської області. Вісн. проблем біології і медицини. 2018;(3):374-8. doi:10.29254/2077-4214-2018-3-145-374-378. *Дисертант виконав статистичну обробку та аналіз звітів лікувальних закладів, підготував статтю.*

2. Удод ОА, **Роман ОБ**. Порівняльна клінічна оцінка відновлень зубів з різних матеріалів. Вісн. проблем біології і медицини. 2019;(4 Т 2): 386-9. doi:10.29254/2077-4214-2019-4-2-154-386-389. *Дисертант провів дослідження, проаналізував результати, підготував текст статті до друку.*

3. Udod A, **Roman O**. Microhardness of fiberglass – reinforced photocomposite material under different conditions of light polymerization. ScienceRise: Medical science. 2020;(4):40-4. doi:10.15587/2519-4798.2020.209168. *Дисертант виконав лабораторне дослідження, провів аналіз отриманих результатів, підготував статтю до друку.*

4. Удод ОА, **Роман ОБ**. Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами. Colloquium-journal. 2020(20 Część 1):16-9. doi: 10.24411/2520-6990-2020-12071. *Дисертант виконав клінічне дослідження, проаналізував отримані результати, підготував текст статті до друку.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. **Роман ОБ**. Лабораторне дослідження зразків фотокомпозиційного матеріалу. В: Зб. тез доп. наук.-практ. конф. з міжнар. участю молодих вчених та студентів Актуальні питання сучасної медицини і фармації 2019. 2019 Трав 13-17; Запоріжжя. Запоріжжя: ЗДМУ; 2019. с. 163.

6. Удод ОА, **Роман ОБ.** Дослідження глибини полімеризації фотокомпозиційних матеріалів. В: Зб. тез наук. робіт учасників міжнар. наук.-практ. конф. Медична наука та практика на сучасному історичному етапі; 2020 Трав 1-2; Київ. Київ: Київ. мед. наук. центр; 2020. с. 116-8. *Дисертант виконав лабораторне дослідження та аналіз отриманих результатів, підготував тези до друку.*

7. Удод ОА, **Роман ОБ.** Аналіз застосування стоматологічних матеріалів у клінічній практиці. В: Зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. Сучасний вимір медичної науки та практики; 2020 Трав 8-9; Дніпро. Дніпро: Saluitem; 2020. с. 103-6. *Дисертант опрацював дані звітів лікувальних закладів, проаналізував результати та підготував тези до друку.*

8. Удод ОА, **Роман ОБ.** Дослідження вітальності пульпи відновлених зубів. In: Komarytskyu ML, editor. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference Science, society, education: topical issues and development prospects; 2020 June 7-9; Kharkiv. Kharkiv; 2020. p. 224-6. *Дисертант виконав клінічне дослідження, проаналізував результати, підготував тези.*

9. Удод ОА, **Роман ОБ.** Дослідження крайового прилягання зміцненого скловолокном композита. In: Komarytskyu ML, editor. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference Eurasian scientific congress; 2020 July 12-14; Barcelona. Barcelona: Barca Academy Publishing; 2020. p. 101-4. *Дисертант провів лабораторне дослідження, проаналізував результати, підготував тези до друку.*

10. Удод ОА, **Роман ОБ.** Особливості прямого відновлення зубів з великими дефектами. In: Proceedings International scientific and practical conference Today's problems in medicine, pharmacy and dentistry; 2020 December 17-18; Arad, Romania. Arad: Vasile Goldish Western University; 2020. p. 230-3. *Дисертант виконав дослідження, провів аналіз результатів, підготував тези.*

Додаток Б**ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ**

Основні положення роботи викладено та обговорено на науково-практичних конференціях різного рівня:

1. Науково-практичній інтернет-конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми сучасної клінічної анатомії та оперативної хірургії» (Полтава, 2018 рік, форма участі – усна доповідь);

2. Науково-практичній конференції з міжнародною участю молодих вчених та студентів «Актуальні питання сучасної медицини і фармації 2019» (Запоріжжя, 2019 рік, форма участі – публікація тез);

3. Міжнародній науково-практичній конференції «Медицина наука та практика на сучасному історичному етапі» (Київ, 2020 рік, форма участі – публікація тез);

4. Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасний вимір медичної науки та практики» (Одеса, 2020 рік, форма участі – публікація тез);

5. VII міжнародній науково-практичній конференції «Science, society, education: topical issues and development prospects» (Харків, 2020 рік, форма участі – публікація тез);

6. VII міжнародній науково-практичній конференції «Eurasian scientific congress» (Барселона, 2020 рік, форма участі – публікація тез);

7. Міжнародній науково-практичній конференції «Today's problems in medicine, pharmacy and dentistry» (Арад, 2020 рік, форма участі – публікація тез);

Додаток В

АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи
Донецького національного
медичного університету МОЗ України,
проф. Чернишова О. С.

22 12 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Удосконалені підходи до проведення відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами»
2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.
Автори: Удод О. А., Роман О. Б.
3. **Джерело інформації:** Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами. Colloquium-journal. 2020. №20 (72). Р. 16-19.
4. **Впроваджено:** в навчальний процес кафедри стоматології №1 Донецького національного медичного університету МОЗ України.
5. **Термін впровадження:** протягом 2019-2020 та 2020-2021 навчальних років, продовжує впроваджуватись.
6. **Форма впровадження:** інформація щодо удосконалених підходів до проведення прямого відновлення зубів з застосуванням зміцненого скловолокном фотокомпозита та покривних фотокомпозиційних матеріалів включена до матеріалів лекцій та практичних занять на кафедрі стоматології №1 Донецького національного медичного університету МОЗ України.
7. **Зауваження, пропозиції:** немає.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри стоматології №1
ДНМУ МОЗ України,
д. мед. н., професор



В. Г. Центіло

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор з науково-педагогічної роботи
ДЗ «Луганський державний медичний університет»,
д. мед. н., проф. Смірнов С. М.

“ 17 ” _____ 12 _____ 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** Удосконалені підходи до проведення відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами.

2. **Розробник:** Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.

Автори: Удод О. А., Роман О. Б.

3. **Джерело інформації:** Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами. Colloquium-journal. 2020. №20 (72). Р. 16-19.

4. **Впроваджено:** в навчальний процес кафедри стоматології ДЗ «Луганський державний медичний університет».

5. **Термін впровадження:** протягом 2019-2020 та 2020-2021 навчальних років, продовжує впроваджуватись.

6. **Форма впровадження:** інформація щодо удосконалених підходів до проведення прямого відновлення зубів з застосуванням зміцненого скловолокном фотокомпозита та покривних фотокомпозиційних матеріалів включена до матеріалів лекцій та практичних занять на кафедрі стоматології ДЗ «Луганський державний медичний університет».

7. **Зауваження, пропозиції:** немає.

Відповідальний за впровадження:

В. о. завідувача кафедри стоматології
ДЗ «Луганський державний медичний університет»,
к. мед. н., асистент



Паталаха О. В.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

ДВНЗ «Ужгородський національний

університет» МОН України.

проф. Студеняк І. П.

01.02. 2021 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Удосконалені підходи до проведення відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами».
2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.
Автори: Удод О. А., Роман О. Б.
3. **Джерело інформації:** Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами. Colloquium-journal. 2020. №20 (72). Р. 16-19.
4. **Впроваджено:** в навчальний процес кафедри стоматології дитячого віку при читанні лекцій та проведенні практичних занять.
5. **Термін впровадження:** протягом 2020-2021 років та продовжує впроваджуватись.
6. **Форма впровадження:** інформація щодо удосконалених підходів до проведення прямого відновлення зубів з застосуванням зміцненого скловолокном фотокомпозита та покривних фотокомпозиційних матеріалів включена до матеріалів лекцій та практичних занять для лікарів-інтернів-стоматологів та лікарів-стоматологів дитячих на кафедрі стоматології дитячого віку.
7. **Зауваження, пропозиції:** немає.

«01» лютого 2021 р.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри

стоматології дитячого віку

ДВНЗ «Ужгородський національний університет» МОН України

д. мед. н., професор



О. В. Клітинська

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Г. в. о. головного лікаря
КНП " Обласна клінічна стоматологічна
поліклініка Кіровоградської обласної ради"

Левицька О. Г.

“28” грудня 2020 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Удосконалені підходи до проведення відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами».

2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.

Автори: Удод О. А., Роман О. Б.

3. **Джерело інформації:** Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами. Colloquium-journal 2020. №20(72). P.16-19.

4. **Впроваджено:** у лікувальну роботу КНП "Обласна клінічна стоматологічна поліклініка Кіровоградської обласної ради", м. Кропивницький, вул. Арсенія Тарковського, будинок 7.

5. **Термін впровадження:** протягом 2020 р., продовжує впроваджуватись.

6. **Загальна кількість спостережень:** 53.

7. **Ефективність впровадження:** запропоновані удосконалені підходи до проведення прямих фотокомпозиційних відновлень зубів забезпечують зниження кількості ускладнень, що сприяє досягненню високих анатомо-функціональних результатів та підвищенню ефективності відновлення.

8. **Зауваження та пропозиції:** рекомендовано до практичного впровадження в лікувальний процес.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач терапевтичного відділення



Н. В. Феденюк

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар
КП "Міська стоматологічна поліклініка
Олександрійської міської ради"



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Удосконалені підходи до проведення відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами».
2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.
Автори: Удод О. А., Роман О. Б.
3. **Джерело інформації:** Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами. Colloquium-journal 2020. №20(72). Р.16-19.
4. **Впроваджено:** у лікувальну роботу КП "Міська стоматологічна поліклініка Олександрійської міської ради", Кіровоградська область, м. Олександрія, Площа Соборна, будинок 7.
5. **Термін впровадження:** протягом 2020 р., продовжує впроваджуватись.
6. **Загальна кількість спостережень:** 51.
7. **Ефективність впровадження:** запропоновані удосконалені підходи до проведення прямих фотокомпозиційних відновлень зубів забезпечують зниження кількості ускладнень, що сприяє досягненню високих анатомо-функціональних результатів та підвищенню ефективності відновлення.
8. **Зауваження та пропозиції:** рекомендовано до практичного впровадження в лікувальний процес.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач терапевтичного відділення

П. Некрасова
П. Некрасова

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар
КНП «Стоматологічна поліклініка №1
Краматорської міської ради»

Рубайло В. В.



--18-- 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Удосконалені підходи до проведення відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами»
2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.
Автори: Удод О. А., Роман О. Б.
3. **Джерело інформації:** Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами. Colloquium-journal. 2020. №20 (72). Р. 16-19.
4. **Впроваджено:** у лікувальну роботу КНП «Стоматологічна поліклініка №1 Краматорської міської ради», м. Краматорськ, вул. Ювілейна, 4.
5. **Термін впровадження:** протягом 2020 р., продовжує впроваджуватись.
6. **Загальна кількість спостережень:** 47.
7. **Ефективність впровадження:** запропоновані удосконалені підходи до проведення прямих фотокомпозиційних відновлень зубів забезпечують зниження кількості ускладнень, що сприяє досягненню високих анатомо-функціональних результатів та підвищенню ефективності відновлення.
8. **Зауваження та пропозиції:** рекомендовано до практичного впровадження в лікувальний процес.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач терапевтичного відділення №1

Е. Л. Рубайло

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар
приватного стоматологічного кабінету

«Сучасна стоматологія»

Левков О. С.

« 24 » 2 р у д н я 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Удосконалені підходи до проведення відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами».
2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.
Автори: Удод О. А., Роман О. Б.
3. **Джерело інформації:** Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами. Colloquium-journal. 2020. №20 (72). Р. 16-19.
4. **Впроваджено:** у лікувальну роботу приватного стоматологічного кабінету «Сучасна стоматологія», м. Кропивницький, бульвар Студентський, 22/12.
5. **Термін впровадження:** протягом 2020 р., продовжує впроваджуватись.
6. **Загальна кількість спостережень:** 52.
7. **Ефективність впровадження:** запропоновані удосконалені підходи до проведення прямих фотокомпозиційних відновлень зубів забезпечують зниження кількості ускладнень, що сприяє досягненню високих анатомо-функціональних результатів та підвищенню ефективності відновлення.
8. **Зауваження та пропозиції:** рекомендовано до практичного впровадження в лікувальний процес.

Відповідальний за впровадження:Лікар-стоматолог приватного
стоматологічного кабінету
«Сучасна стоматологія»

 А. А. Тимошенко

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар
приватного стоматологічного кабінета

«Стоматолог і Я»

Ляшенко Г. А.

«28» грудня 2020р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Удосконалені підходи до проведення відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами».
2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.
Автори: Удод О. А., Роман О. Б.
3. **Джерело інформації:** Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами. Colloquium-journal. 2020. №20 (72). Р. 16-19.
4. **Впроваджено:** у лікувальну роботу приватного стоматологічного кабінету «Стоматолог і Я», м. Кропивницький, вулиця Євгена Тельнова, 5.
5. **Термін впровадження:** протягом 2020 р., продовжує впроваджуватись.
6. **Загальна кількість спостережень:** 56.
7. **Ефективність впровадження:** запропоновані удосконалені підходи до проведення прямих фотокомпозиційних відновлень зубів забезпечують зниження кількості ускладнень, що сприяє досягненню високих анатомо-функціональних результатів та підвищенню ефективності відновлення.
8. **Зауваження та пропозиції:** рекомендовано до практичного впровадження в лікувальний процес.

Відповідальний за впровадження:

Головний лікар приватного
стоматологічного кабінету
«Стоматолог і Я»


Г. А. Ляшенко



ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар

ПП "Лотос"

Балюк С. М.

"18" січня 2024р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Удосконалені підходи до проведення відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами»
2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.
Автори: Удод О. А., Роман О. Б.
3. **Джерело інформації:** Colloquium-journal 2020. №20(72). Р.16-19. «Удосконалені підходи до прямого відновлення зубів фотокомпозитами»
4. **Впроваджено:** у лікувальну роботу ПП "Лотос", м. Олександрія, Кіровоградська обл., вулиця Григорія Усика, будинок 45.
5. **Термін впровадження:** протягом 2020 р., продовжує впроваджуватись.
6. **Загальна кількість спостережень:** 62.
7. **Ефективність впровадження:** Запропоновані вдосконалені підходи до проведення прямих фотокомпозитних відновлень забезпечують зниження кількості ускладнень, що сприяє досягненню високих анатомо-функціональних результатів та підвищенню ефективності відновлення зубів фотокомпозиційними матеріалами.
8. **Зауваження та пропозиції:** рекомендовано до практичного впровадження в лікувальний процес.

Відповідальний за впровадження:

Головний лікар

 С. М. Балюк