

Донецький національний медичний університет
Міністерство охорони здоров'я України

Донецький національний медичний університет
Міністерство охорони здоров'я України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

КОСТЕНКО РОМАН СЕРГІЙОВИЧ

УДК 616.314-08-74-77-071

ДИСЕРТАЦІЯ
КЛІНІКО-ЛАБОРАТОРНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ
ВІДНОВЛЕННЯ ЗУБІВ ПІСЛЯ ЕНДОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ

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

 Р. С. Костенко

Науковий керівник Удод Олександр Анатолійович, доктор медичних наук,
професор

Лиман – 2021

АНОТАЦІЯ

Костенко Р. С. Клініко-лабораторне обґрунтування оптимізації відновлення зубів після ендодонтичного лікування. – 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, 2021, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Лиман, 2021.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального наукового завдання сучасної стоматології – підвищенню ефективності відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів шляхом оптимізації підходів до препарування порожнин на їх оклюзійній та контактній поверхнях за рахунок створення додаткових макроретенційних умов та об'єктивізації вибору методу реставрації.

Відновлення значно зруйнованих внаслідок каріозного ураження бічних зубів після ендодонтичного лікування є складним клінічним завданням. Вирішальна роль у забезпеченні довгострокової фіксації прямого або непрямого відновлення в ендодонтично пролікованих бічних зубах належить макроретенційним умовам, які необхідно посилити.

Актуальність дослідження була обґрунтована результатами ретроспективного аналізу клінічного стану виконаних у терміни від 2 до 10 років 888 прямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів у 284 пацієнтів віком від 25 до 60 років, у яких 760 відновлень (85,6%) локалізувалися у бічних зубах, 128 (14,4%) – у фронтальних зубах.

У порожнинах на оклюзійній та контактній поверхнях бічних зубів за 2 класу за Блеком були розташовані 623 відновлення (70,2%). На оклюзійній поверхні бічних зубів за 1 класом були розташовані 197 відновлень (15,4%). З локалізацією порожнин з відновленнями за 3 та 4 класами у фронтальних зубах було виявлено, відповідно, 15 (1,7%) та 113 відновлень (12,7%).

З фотокомпозиційних матеріалів було виконано 720 прямих реставрацій (81,1%), з композитів хімічного затвердіння – 97 відновлень (10,9%), з склоіономерних цементів – 71 відновлення (8,0%).

У ході клінічної оцінки, яку проводили за адаптованими клінічними критеріями USPHS, серед порушень найчастіше зустрічалися невідповідність за кольором, яку виявили у 511 реставраціях (57,5%), крайове забарвлення, яке встановили у 470 відновленнях (52,9%), підвищена шорсткість поверхні – у 357 відновленнях (40,2%), дефекти крайового прилягання були визначені у 277 реставраціях (31,2%), порушення анатомічної форми – у 275 відновленнях (31,0%). Порушення цілісності відновлення та прилеглих твердих тканин виявлено у 105 відновлених зубах (11,8%). Дефекти контактного пункту мали 260 відновлень (34,6% від кількості відновлень з розташуванням на контактних та суміжних з ними поверхнях).

У фотокомпозиційних відновленнях ендодонтично пролікованих зубів найбільш поширеними порушеннями були невідповідність за кольором, яку встановили у 365 реставраціях (50,7% від усього числа відновлень з фотокомполітів), крайове забарвлення, що виявили у 340 відновленнях (47,2%), підвищена шорсткість, яку мали 208 реставрацій (28,9%). Виявлені також дефекти крайового прилягання та порушення анатомічної форми, що зустрічалися у 193 (26,8%) та 179 відновленнях (24,7%), частково або значною мірою втратили цілісність 68 відновлень (9,4%). Контактний пункт за участі фотокомпозиційних відновлень був порушений у 165 випадках (26,5% від числа їх розташування на контактних та суміжних поверхнях).

Під час оцінки відновлень ендодонтично пролікованих зубів з композитів хімічного затвердіння крайове забарвлення, порушення анатомічної форми та дефекти крайового прилягання композитів виявили у 84 відновленнях (86,6%), 62 (63,9%) та 43 відновленнях (44,3%), відповідно. Частково або значною мірою зруйновані з залученням до процесу руйнування твердих тканин були 18 відновлень (18,6%). У 69 відновленнях (71,1%) були виявлені дефекти, що стосувалися контактного пункту.

Серед відновлень з склоіономерів дефекти крайового прилягання та крайове забарвлення мали 46 (64,8%) і 41 відновлення (57,7%), порушення анатомічної форми зустрічалися у 34 відновленнях (47,9%). Виявлено 19 відновлень (26,8%), в яких частково або повністю була порушена цілісність з руйнуванням твердих тканин. До порушення контактного пункту мали відношення 26 відновлень (83,9% від їх числа за такої локалізації).

Кольорову невідповідність та підвищену шорсткість мала абсолютна більшість обстежених відновлень з хімічних композитів та склоіономерів.

У лабораторному дослідженні за бальною шкалою оцінки вивчали мікропроникність на межі прямих та непрямих відновлень, що були розташовані у стандартних порожнинах на оклюзійній та одній з контактних поверхонь видалених бічних зубів після ендодонтичного втручання, з глибиною до вустів кореневих каналів та приясеневою стінкою на рівні пришийкової ділянки контактної поверхні зі збереженою емаллю.

Достовірно ($p < 0,05$) найнижча мікропроникність, яка складала $1,5 \pm 0,21$ бала, була встановлена у зразках зубів з непрямыми керамічними реставраціями у порожнинах, у дентині приясеневої стінки яких на контактній поверхні паралельно краю емалі формували борозну, залишаючи емаль збереженою, з продовженням її на вертикальній стінці. У зразках зубів з прямими відновленнями, відповідно, з композита хімічного затвердіння та фотокомпозита у порожнинах з таким самим макроретенційним елементом показники мікропроникності складали $2,1 \pm 0,23$ та $2,4 \pm 0,22$ бала ($p > 0,05$), у зразках з непрямыми керамічними відновленнями без борозни – $2,2 \pm 0,23$ бала ($p > 0,05$). Далі йшли показники зразків з прямими відновленнями з хімічного композита та фотокомпозита у порожнинах без додаткової макроретенції, які становили, відповідно, $2,7 \pm 0,23$ та $3,2 \pm 0,27$ бала ($p > 0,05$).

У дослідженні мікропроникності за аналізом цифрового зображення з визначенням глибини проникнення барвника межею відновлень та твердих тканин у відсотках від її загальної довжини достовірно ($p < 0,05$) найнижчий показник, що становив $12,9 \pm 2,3\%$, також був визначений у зразках зубів з

непрямими керамічними відновленнями у порожнинах з додатковим макроретенційним елементом. Показники зразків зубів з прямими відновленнями з хімічного композита у порожнинах з макроретенційним елементом та з непрямими керамічними реставраціями у порожнинах без нього склали, відповідно, $20,5 \pm 3,3\%$ та $25,1 \pm 3,1\%$ і відрізнялися між собою недостовірно ($p > 0,05$). Достовірно ($p < 0,05$) зростання мікропроникності було зафіксоване у зразках зубів з прямими реставраціями з фотокомпозитів у порожнинах з додатковим макроретенційним елементом, їх показник становив $34,5 \pm 3,9\%$, та у зразках з прямими відновленнями з хімічних композитів у порожнинах без додаткової макроретенції, показник дорівнював $43,8 \pm 4,5\%$. Достовірно ($p < 0,05$) найвища мікропроникність була у зразках з прямими реставраціями з фотокомпозита у порожнинах без додаткового макроретенційного елемента – $57,3 \pm 4,8\%$.

У лабораторному дослідженні з вивчення навантаження, яке необхідно прикласти для зміщення або руйнування непрямих відновлень, руйнівне навантаження в ендодонтично пролікованих бічних зубах з непрямими керамічними відновленнями, виготовленими за технологією CAD/CAM у порожнинах, розташованих на оклюзійній та одній з контактних поверхонь цих зубів, з додатковим макроретенційним елементом у дентині приясеневої та вертикальної стінок складало $1512,0 \pm 16,6$ Н, що достовірно ($p < 0,05$) вище за показник, який становив $1296,0 \pm 20,4$ Н, у разі відсутності у порожнинах зазначеного макроретенційного елемента. За застосування для непрямого відновлення фотокомпозиційних матеріалів відповідні показники руйнівного навантаження дорівнювали $800,0 \pm 22,5$ Н та $643,0 \pm 16,9$ Н, що у 1,9 та 2 рази нижче ($p < 0,05$) за наведені значення.

Розроблений спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів, який за умови розташування приясеневої стінки вище або на рівні ясеневого краю передбачає формування додаткового макроретенційного елемента у вигляді борозни, що забезпечує надійну фіксацію та сприяє подовженню функціонування відновлення.

Запропонована інформаційна система підтримки прийняття рішень, яка дозволяє об'єктивізувати підходи до вибору прямого або непрямого методу відновлення бічних зубів за рахунок визначення об'єму твердих тканин, що були втрачені внаслідок каріозного ураження та препарування порожнин для підготовки до ендодонтичного лікування, і рекомендувати той чи інший метод відновлення, остаточне рішення щодо вибору якого має враховувати, крім об'єму, конкретні клінічні умови. Розроблена система забезпечує також обчислення витрат відновлювального матеріалу, необхідного для реставрації.

Клінічна ефективність непрямого відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів, яку визначали за кількістю реставрацій у чудовому стані, тобто без порушень за провідними клінічними критеріями, що стосувалися цілісності реставрацій та прилеглих твердих тканин відновлених зубів, анатомічної форми реставрацій, крайового прилягання та крайового забарвлення на межі відновлень, а також стану контактного пункту за участі виконаних реставрацій, у разі виготовлення реставрацій з керамічного матеріалу за технологією CAD/CAM у порожнинах на оклюзійній та одній з контактних поверхонь з додатковим макроретенційним елементом у терміни спостереження 18 та 24 місяці становила 94,9% та 91,1%, відповідно, у той час, як за тих самих умов за відсутності зазначеного макроретенційного елементу ефективність непрямого відновлення у відповідні строки складала 90,1% та 79,0%. За прямого відновлення з фотокомпозиційного матеріалу у порожнинах з додатковим макроретенційним елементом ефективність у ті ж самі строки дорівнювала 75,6% та 60,2%, без нього – 62,5% та 42,7%, відповідно.

Ключові слова: пряме та непряме відновлення ендодонтично пролікованих зубів, клінічна ефективність, препарування порожнин, фотокомпозити, керамічні матеріали, мікропроникність, руйнівне навантаження, клінічна оцінка реставрацій.

ABSTRACT

Kostenko R.S. Clinical and laboratory substantiation of optimization of tooth restoration after endodontic treatment. – Qualifying scientific work as 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, 2021, Donetsk National Medical University of the MOH of Ukraine, Lyman, 2021.

The dissertation is devoted to solving the current scientific problem of modern dentistry – increasing the efficacy of restoring endodontically treated lateral teeth by optimizing approaches to the preparation of cavities on their occlusal and contact surfaces by creating additional macroretention conditions and objectifying the choice of restoration method.

Restoration of significantly damaged lateral teeth due to carious lesions after endodontic treatment is a difficult clinical task. The crucial role in ensuring long-term fixation of direct or indirect restoration in endodontically treated lateral teeth belongs to macroretention conditions that need to be strengthened.

The relevance of the study was substantiated by the results of a retrospective analysis of the clinical condition of 888 direct restorations of endodontically treated teeth performed in 2 to 10 years in 284 patients aged 25 to 60 years, in which 760 restorations (85,6%) were localized in lateral teeth, 128 (14,4%) - in the front teeth.

In the cavities on the occlusal and one of the contact surfaces of the lateral teeth the 2nd class according to Black, there were 623 restorations (70,2%). Only on the occlusal surface of the teeth of the lateral group, for class1, there were 197 restorations (15,4%). With the localization of cavities with restorations of classes 3 and 4 in the front teeth, respectively, 15 (1,7%) and 113 restorations (12,7%) were detected.

720 direct restorations (81,1%) were performed of photocomposite materials, 97 restorations (10,9%) of chemical curing composites, and 71 restorations (8,0%) of glass ionomer cements.

During the clinical assessment, which was performed according to the adapted clinical criteria of USPHS, among the most common disorders were color mismatch, which was found in 511 restorations (57,5%), marginal color, which was found in 470 restorations (52,9%), increased roughness of surfaces – in 357 restorations (40,2%), marginal fit defects were identified in 277 restorations (31,2%), anatomical violations – in 275 restorations (31,0%). Violation of the restoration integrity and of adjacent hard tissues was found in 105 restored teeth (11,8%). Defects of the contact point had 260 restorations (34,6% of the number of restorations located on the contact and adjacent surfaces).

In the photocomposite restorations of endodontically treated teeth, the most common disorders were color mismatch, which was found in 365 restorations (50,7% of the total number of restorations of photocomposites), marginal color, found in 340 restorations (47,2%), increased roughness, which was found in 208 restorations (28,9%). Defects of marginal fit and anatomical disturbances, which occurred in 193 (26,8%) lost the integrity and 179 restorations (24,7%), also partially or significantly 68 restorations (9,4%) lost the integrity. The contact point with the participation of photocomposite restorations was broken in 165 cases (26,5% of their location on the contact and adjacent surfaces).

During the assessment of restorations of endodontically treated teeth of chemical curing composites, marginal staining, anatomical disturbances and defects of marginal adhesion of composites were found in 84 restorations (86,6%), 62 (63,9%) and 43 restorations (44,3%), respectively. Partially or significantly destroyed with involvement in the process of destruction of hard tissues were 18 restorations (18,6%). Defects related to the contact point were found in 69 restorations (71,1%).

Among the restorations of glass ionomers, marginal fit defects and marginal staining had 46 (64,8%) and 41 restorations (57,7%), anatomical disturbances

occurred in 34 restorations (47,9%). 19 restorations (26,8%) were found, in which the integrity was partially or completely violated with the destruction of hard tissues. 26 restorations (83,9% of their number at such localization) were related to the violation of the contact point.

The absolute majority of the examined restorations of chemical composites and glass ionomers had color mismatch and increased roughness.

In the laboratory study on a scoring scale the micropermeability was studied at the boundary of direct and indirect restorations, which were located in standard cavities on the occlusal and one of the contact surfaces of removed lateral teeth after endodontic intervention, with depth to the mouth of root canals and surfaces with preserved enamel.

Significantly ($p < 0,05$) the lowest micropermeability, which was $1,5 \pm 0,21$ points, was found in samples of teeth with indirect ceramic restorations in cavities in the dentin of the gingival wall on the contact surface parallel to the edge of the enamel formed a groove, leaving the enamel preserved, with its continuation on a vertical wall. In samples of teeth with direct restorations, respectively, of a chemical curing composite and a photocomposite in cavities with the same macroretention element, the micropermeability values were $2,1 \pm 0,23$ and $2,4 \pm 0,22$ points ($p > 0,05$), in samples with indirect ceramic restorations without furrow – $2,2 \pm 0,23$ points ($p > 0,05$). This was followed by an increase in the indices of samples with direct reductions from chemical composite and photocomposite in cavities without additional macroretention, which were, respectively, $2,7 \pm 0,23$ and $3,2 \pm 0,27$ points ($p > 0,05$).

In the study of micropermeability by digital image analysis to determine the depth of penetration of the stain to the limit of recovery and hard tissue as a percentage of its total length, it was significant ($p < 0,05$) the lowest value of $12,9 \pm 2,3\%$ was also determined in the samples of teeth with indirect ceramic restorations in cavities with an additional macroretention element. Indices of tooth samples with direct restorations of chemical composite in cavities with a macroretention element and with indirect ceramic restorations in cavities without

it, were respectively, $20,5\pm 3,3\%$ and $25,1\pm 3,1\%$ and differed insignificantly ($p>0,05$). Significant ($p<0,05$) increase in micropermeability was recorded in samples of teeth with direct restorations of photocomposites in cavities with an additional macroretention element, their rate was $34,5\pm 3,9\%$, and in samples with direct restorations of chemical composites in cavities without additional macroretention, the figure was $43,8\pm 4,5\%$. Significantly ($p<0,05$) the highest micropermeability was in samples with direct restorations of photocomposite in cavities without additional macroretention element – $57,3\pm 4,8\%$.

In a laboratory study to study the load to be applied to displace or destroy indirect restorations, the destructive load in endodontically treated lateral teeth with indirect ceramic restorations made by CAD/CAM technology in cavities located on the occlusal and one of the contact surfaces of these teeth additional macroretention element in the dentin of the gingival and vertical walls was $1512,0\pm 16,6$ H, which is significantly ($p<0,05$) higher than the figure of $1296,0\pm 20,4$ H, in the absence of the cavities of the specified macro-retention element. When used for indirect reduction of photocomposite materials, the respective destructive load indices were $800,0\pm 22,5$ H and $643,0\pm 16,9$ H, which is by 1,9 and 2 times lower ($p<0,05$) than the given values.

A method of carious cavities preparation on the contact surfaces of lateral teeth has been developed, which provides additional formation of an additional macroretention element in the form of a groove above or at the level of the gingival margin, which provides reliable fixation and prolongs restoration function.

A decision support information system is proposed, which allows to objectify approaches to the choice of direct or indirect method of restoration of lateral teeth by determining the volume of hard tissues lost due to carious lesions and preparation of cavities to prepare for endodontic treatment, and recommend another method of recovery, the final decision on the choice of which must take into account, in addition to volume, specific clinical conditions. The developed system also provides calculation of the cost of restorative material required for restoration.

Clinical efficacy of indirect restoration of endodontically treated lateral teeth, which was determined by the number of restorations in excellent condition, i.e. without violations of the leading clinical criteria concerning the integrity of restorations and adjacent hard tissues of the restored teeth, anatomical restorations, marginal as well as the condition of the contact point with the participation of restorations, in the case of making restorations of ceramic material by CAD/CAM technology in cavities on the occlusal and one of the contact surfaces with additional macroretention element at 18 and 24 months 94,9% and 91,1%, respectively, while under the same conditions in the absence of this macroretention element, the efficiency of indirect recovery in the respective terms was 90,1% and 79,0%. In the case of direct reduction performed of photocomposite material in cavities with an additional macro-retention element, the efficacy in the same time periods was 75,6% and 60,2%, without 62,5% and 42,7%, respectively.

Key words: direct and indirect restoration of endodontically treated teeth, clinical efficacy, cavity preparation, photocomposites, ceramic materials, micropermeability, destructive load, clinical assessment of restorations.

Список публікацій за темою дисертації:

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Удод ОА, **Костенко РС**. Прямі та непрямі реставрації зубів: клінічний стан і оцінка. Вісн. стоматології. 2020;110(1):26-30.[doi:10.35220/2078-8916-2020-35-1-26-30](https://doi.org/10.35220/2078-8916-2020-35-1-26-30). *Дисертант виконав клінічне дослідження, статистичний аналіз результатів, підготував статтю до друку.*

2. Udod O, **Kostenko R**. Retrospective analysis of the state of direct dental restorations after endodontic treatment. EUREKA: Health Sciences. 2020;(4):58-64.[doi:10.21303/2504-5679.2020.001339](https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001339). *Дисертант провів дослідження стану відновлень зубів, аналіз результатів, підготував статтю до друку.*

3. Удод ОА, **Костенко РС**. Клінічна оцінка відновлень ендодонтично пролікованих зубів. Український стоматологічний альманах. 2020;(2):35-9. [doi:10.31718/2409-0255.2.2020.05](https://doi.org/10.31718/2409-0255.2.2020.05). *Дисертант виконав клінічне дослідження, статистичну обробку результатів, написав статтю.*

4. Удод ОА, **Костенко РС**. Лабораторне дослідження крайового прилягання реставраційних матеріалів у прямих та непрямих відновленнях. SWorld Journal. 2020;6(7):33-9.[doi:10.30888/2663-5712.2020-06-07-147](https://doi.org/10.30888/2663-5712.2020-06-07-147).

Дисертант виконав лабораторне дослідження, опрацював результати, підготував статтю.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. **Костенко РС**. Аналіз захворюваності осіб різного віку на карієс та його ускладнення. В: Матеріали 80-го наук. мед. конгресу студентів та молодих вчених. Медицина XXI сторіччя (з міжнародною участю); 2018 Квіт 12-13; Краматорськ. Краматорськ: ТОВ «Краматорський друкарський дім»; 2018. с. 203.

6. Удод ОА, **Костенко РС.** Порівняльне клінічне дослідження стану реставрацій зубів. В: Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції. Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку: зб. наук. праць. Вип. 47; 2018 Груд 14; Переяслав-Хмельницький. Переяслав-Хмельницький; 2018. с. 512-3. *Дисертант виконав клінічну оцінку стану реставрацій зубів, провів аналіз показників, підготував тези.*

7. **Костенко РС.** Клінічний стан прямих реставрацій бічних зубів. В: Матеріали 8 міжнар. стоматологічної конф. студентів та молодих вчених. Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології; 2019 Бер 1-2; Ужгород. Ужгород; 2019. с. 121-3.

8. **Костенко РС.** Оцінка клінічного стану непрямих відновлень зубів. В: Матеріали 81-го наук. медичного конгресу студентів та молодих вчених. Медицина XXI сторіччя; 2019 Квіт 25-26; Краматорськ. Краматорськ: ТОВ «Краматорський друкарський дім»; 2019. с. 221.

9. **Костенко РС.** Стан відновлень зубів після ендодонтичного лікування. 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. 161.

10. Удод ОА, **Костенко РС.** Дослідження непрямих керамічних відновлень бічних зубів. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Інноваційні технології в сучасній стоматології (під час проведення сьомого стоматологічного форуму «Медвін: Стоматологія 2019»); 2019 Трав 15-17; Івано-Франківськ. Івано-Франківськ; 2019. с. 100-2. *Дисертант виконав клінічне дослідження та аналіз результатів, підготував тези.*

11. **Костенко РС.** Состояние фотокомпозиционных восстановлений боковых зубов различной локализации. В: Сикорский АВ, Хрыщанович ВЯ, редакторы. Сб. тез. док. LXXIV Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых. Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2020; 2020 Февр 5-Март 11; Минск. Минск: БГМУ; 2020. с. 1110.

12. **Костенко РС.** Стан прямих відновлень зубів бічної групи. В: Зб. тез XVII Міжнар. наук. конф. студентів, молодих вчених та фахівців. Актуальні питання сучасної медицини; 2020 Бер 26-27; Харків. Харків: ХНУ; 2020. с. 137-8.

13. Удод ОА, **Костенко РС.** Крайове прилягання у прямих відновленнях зубів. 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. 148. *Дисертант провів дослідження, опрацював результати, склав тези.*

14. Удод ОА, **Костенко РС.** Порівняльне дослідження мікропроникності прямих і непрямих відновлень зубів. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології; 2020 Трав 4-5; Чернівці. Чернівці: БДМУ; 2020. с. 95-7. *Дисертант виконав лабораторне дослідження, провів аналіз результатів, написав тези.*

15. **Костенко РС.** Вивчення стану реставрацій зубів. В: Матеріали 82-го всеукраїнського наук. медичного конгресу студентів та молодих вчених (з міжнародною участю). Медицина XXI сторіччя; 2020 Вер 24-25; Краматорськ. Краматорськ: ТОВ «Краматорський друкарський дім»; 2020. С. 202.

16. **Костенко РС,** Вороніна ГС, Єфімова ОО. Дослідження руйнівного навантаження у непрямих відновленнях зубів. In: Komarytskyu ML, editor, Proceedings of the 9th International scientific and practical conference Priority directions of science and technology development; 2021 May 16-18; Kyiv. Kyiv; 2021. p. 141-3. *Дисертант провів лабораторне дослідження, аналіз результатів, склав тези.*

17. Удод ОА, **Костенко РС.** Дослідження руйнівного навантаження керамічних вкладок. In: Materials of the 17th International science conference Multidisciplinary academic research and innovation; 2021 May 25-28; Amsterdam;

Netherlands. Amsterdam;2021. p. 335-7. *Дисертант виконав лабораторне дослідження, опрацював результати, написав тези.*

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

18. Удод ОА, **Костенко РС**, винахідники; Донецький національний медичний університет, патентовласник. Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів. Патент України № 141262. 2020 Бер 25. *Дисертант провів патентний пошук, підготував обґрунтування способу препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів та його опис.*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	19
ВСТУП	20
РОЗДІЛ 1 ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ЗУБІВ ПІСЛЯ ЕНДОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ (Огляд літератури)	28
1.1 Загальна характеристика клінічних підходів до прямого та непрямого відновлення зубів різних груп.....	28
1.2 Особливості прямого відновлення зубів після ендодонтичного лікування, розповсюдженість та структура ускладнень.....	34
1.3 Сучасні технології та матеріали для непрямого відновлення зубів	44
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	50
2.1 Матеріали лабораторних досліджень	50
2.2 Матеріали клінічних досліджень.....	61
2.3 Методи лабораторних досліджень	67
2.3.1 Методика дослідження мікропроникності на межі прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів	67
2.3.2 Методика дослідження мікропроникності на межі прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів за комп'ютерним аналізом цифрового зображення	68
2.3.3 Методика дослідження руйнівного навантаження щодо непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів.....	69

	17
2.4	73
2.4.1	73
2.4.2	74
2.4.3	80
2.4.4	84
2.4.5	86
2.5	88
РОЗДІЛ 3	89
Висновки до розділу 3	109
РОЗДІЛ 4	111
4.1	111
4.2	117
Висновки до розділу 4	122

	18
РОЗДІЛ 5 РЕЗУЛЬТАТИ КЛІНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	125
5.1 Результати клінічної оцінки стану відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів через 6 місяців	128
5.2 Результати клінічної оцінки стану відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів через 12 місяців	132
5.3 Результати клінічної оцінки стану відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів через 18 місяців.....	137
5.4 Результати клінічної оцінки стану відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів через 24 місяці.....	143
Висновки до розділу 5	149
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	152
ВИСНОВКИ	171
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	174
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	175
ДОДАТКИ	196

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АФ	–	анатомічна форма;
ВООЗ	–	Всесвітня організація охорони здоров'я;
ІСППР	–	інформаційна система підтримки прийняття рішення;
КВ	–	відповідність за кольором;
КНП	–	комунальне неприбуткове підприємство;
КП	–	стан контактного пункту;
КПВ	–	індекс інтенсивності карієсу зубів (каріозні, пломбовані та видалені зуби);
КрЗ	–	крайове забарвлення;
КрПр	–	крайове прилягання;
ЦВЗ	–	цілісність відновлення та зуба;
ШП	–	шорсткість поверхні;
CAD	–	Computer-Aided Design;
CAM	–	Computer-Aided Manufacturing;
OHI-S	–	Oral Hygiene Index Simplified;
USPHS	–	Unitid States Public Health Service.

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Карієс зубів цілком обґрунтовано відносять до найрозповсюдженіших стоматологічних захворювань. Поширеність цієї хвороби в Україні, залежно від регіону, складає від 70% до 90% [7, 15, 72]. Природно, що і поширеність ускладнень карієсу, зокрема, пульпіту та періодонтиту, є достатньо істотною [6, 26, 55, 71]. Захворювання пульпи або періодонта у більшості випадків виникають, коли тверді тканини зубів уже значно зруйновані каріозним процесом. Саме ці ускладнення потребують ендодонтичного лікування, яке передбачає, поміж іншого, створення вільного доступу до вустів кореневих каналів, їх відповідну інструментальну обробку та якісну obturaцію [14, 44, 51, 59].

У ході підготовки та проведення ендодонтичного лікування майже неминучим є радикальне препарування каріозних порожнин, під час якого, крім патологічно змінених внаслідок каріозного ураження твердих тканин, достатньо часто необхідно видалити також інтактні емаль та дентин [8, 9, 14, 36, 54]. Загалом, за такого препарування вимушено видаляють великий об'єм твердих тканин, внаслідок чого залишаються тонкі стінки порожнин, які легко відламуються або розтріскуються, іноді відколюються разом з відновленням, тобто процес руйнування зубів навіть після проведеного ендодонтичного лікування та відновлення коронки продовжується [10, 14, 25, 51, 88, 141]. Передусім, це стосується зубів бічної групи, які мають витримувати велике жувальне навантаження, величина та спрямування якого іноді є певним чином вирішальними у збереженні цілісності пролікованих зубів та виконаних відновлень [42, 44, 50, 84, 102].

Найчастіше ускладнення карієсу у бічних зубах розвиваються за наявності каріозного ураження на оклюзійній та одній або обох контактних поверхнях, причому за останнього варіанту конфігурації порожнин після препарування залишаються лише тонкі вестибулярна та оральна стінки, що прийнято вважати найбільш несприятливою клінічною ситуацією [88, 141].

Значно зруйновані бічні зуби достатньо складно відновити. Для цього застосовують прямий та непрямий методи [37, 44, 92]. У сучасній клінічній практиці перевагу найчастіше віддають прямому відновленню ендодонтично пролікованих бічних зубів, для чого використовують різні матеріали або їх сполучення [50]. Найбільш застосованими для реалізації цієї мети вважають фотокомпозиційні матеріали, які у деяких випадках використовують у «сандвіч-техніці» разом з склоіономерними цементами [51, 102].

За непрямим методом відновлення виготовляють з фотокомпозитів або керамічних матеріалів у лабораторних умовах [17, 41, 187]. Останнім часом все частіше застосовують монолітні керамічні відновлення, використовуючи комп'ютерні технології та інтраоральне сканування [91, 110, 140]. Саме технології CAD/CAM забезпечують точність виготовлення таких непрямих відновлень, або вкладок, які, до того ж, мають високі міцнісні характеристики та зносостійкість. Слід зазначити, що ці технології та матеріали достатньо дорогі, для їх застосування необхідне відповідне обладнання та програмне забезпечення [128, 157].

Зрозуміло, що у лабораторних умовах можливості ретельного моделювання реставрації з локалізацією на оклюзійній та контактній поверхнях зубів бічної групи, тим більш, у разі застосування високоточних комп'ютерних технологій, порівняно з прямим відновленням безпосередньо у порожнині рота за складних анатомічних умов, виглядають значно переконливішими. Однак ускладнення, незалежно від методу виготовлення відновлень в ендодонтично пролікованих бічних зубах, залишаються достатньо частими та призводять до відповідних наслідків, іноді до повного руйнування відновлених зубів [14, 24, 178, 185]. У цьому плані належну увагу слід приділяти, перш за все, макроретенційним умовам, зокрема, щодо особливостей препарування порожнин під постендодонтичне відновлення бічних зубів як за прямим, так і за непрямим методом, саме вони мають відігравати вирішальну роль у забезпеченні надійного та довготривалого функціонування таких реставрацій.

У зв'язку з цим, пошук оптимізованих підходів до відновлення зубів після проведеного ендодонтичного лікування та відповідне їх клініко-лабораторне обґрунтування є актуальним науковим завданням сучасної стоматології.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами темами. Дисертаційне дослідження виконано у рамках науково-дослідних тем 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 0116 U 004055) та «Клініко-лабораторне обґрунтування удосконалення технологій діагностики, лікування, прогнозування та профілактики стоматологічних захворювань» (№ державної реєстрації 0119 U 001477). Автор є безпосереднім виконавцем фрагментів наведених тем.

Мета дослідження: підвищення ефективності відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів шляхом оптимізації підходів до препарування порожнин на їх оклюзійній та контактній поверхнях за рахунок створення додаткових макроретенційних умов та об'єктивізації вибору методу реставрації.

Завдання дослідження:

1. Провести ретроспективний аналіз клінічного стану прямих відновлень бічних зубів, виконаних після ендодонтичного лікування.
2. Дослідити у лабораторних умовах мікропроникність на межі реставраційних матеріалів та твердих тканин у прямих та непрямих відновленнях зубів після ендодонтичного втручання.
3. Вивчити у лабораторних умовах руйнівне навантаження щодо непрямих відновлень в ендодонтично пролікованих зубах за препарування порожнин з додатковим макроретенційним елементом та без нього.
4. Розробити спосіб препарування порожнин на контактних поверхнях бічних зубів з додатковим макроретенційним елементом.

5. Розробити програмний продукт у вигляді інформаційної системи підтримки рішень для визначення об'єму втрачених твердих тканин в уражених зубах.

6. Провести порівняльне клінічне дослідження стану прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів, виконаних за різних підходів до препарування порожнин на оклюзійних та контактних поверхнях з додатковим макроретенційним елементом та без нього, та оцінити клінічну ефективність відновлення у різні терміни.

Об'єкт дослідження: пряме та непряме відновлення зубів після ендодонтичного лікування.

Предмет дослідження: ретроспективний аналіз стану прямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів; мікропроникність на межі реставраційних матеріалів та твердих тканин у прямих та непрямих відновленнях ендодонтично пролікованих зубів; руйнівне навантаження непрямих відновлень у зубах після ендодонтичного лікування; цифрове зображення зубів та зубних рядів; клінічний стан прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів за препарування порожнин з додатковим макроретенційним елементом та без нього.

Методи дослідження: клінічні – стоматологічне обстеження пацієнтів з ендодонтично пролікованими зубами, клінічна оцінка прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів, визначення індексів інтенсивності карієсу та гігієни порожнини рота; ретроспективний аналіз стану прямих відновлень зубів після ендодонтичного лікування та їх порушень; біофізичні – вивчення мікропроникності на межі матеріалу та твердих тканин у прямих та непрямих відновленнях зубів після ендодонтичного лікування, вивчення руйнівного навантаження непрямих відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів; комп'ютерний – аналіз цифрового зображення зубів та зубних рядів; статистичні – для встановлення достовірності результатів.

Наукова новизна отриманих результатів. Доповнена наукова інформація щодо ретроспективного аналізу клінічного стану прямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів, з яких 85,6% реставрацій локалізувалися у зубах бічної групи, причому 81,1% усіх обстежених відновлень були виконані з фотокомпозиційних матеріалів.

Розширена наукова інформація про те, що 50,7% прямих фотокомпозиційних реставрацій ендодонтично пролікованих зубів мали таке естетичне відхилення, як невідповідність за кольором, серед порушень за провідними клінічними критеріями у 47,2% відновлень визначали крайове забарвлення, у 26,8% реставрацій – дефекти крайового прилягання, у 24,7% – порушення анатомічної форми. Дефекти контактної точки були встановлені у 26,5% прямих фотокомпозиційних реставрацій з розташуванням на контактних поверхнях.

Доповнені наукові дані про мікропроникність, яка у лабораторному дослідженні виявилася достовірно ($p < 0,05$) найнижчою на межі непрямих керамічних відновлень та твердих тканин ендодонтично пролікованих бічних зубів з порожнинами на оклюзійній та одній з контактних поверхонь, в яких було сформовано додатковий макроретенційний елемент.

Вперше встановлено, що навантаження, за якого відбувалося зміщення або руйнування непрямих відновлень, було достовірно ($p < 0,05$) максимальним у разі виготовлення непрямих відновлень з керамічного матеріалу у порожнинах на оклюзійній та одній з контактних поверхонь ендодонтично пролікованих бічних зубів з додатковим макроретенційним елементом, у той час, як достовірно ($p < 0,05$) мінімальне руйнівне навантаження стосувалося непрямих відновлень з фотокомпозиційного матеріалу у порожнинах без додаткового макроретенційного елемента.

Вперше запропонований спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів з формуванням додаткового макроретенційного елемента.

Вперше розроблений програмний продукт у вигляді інформаційної системи підтримки прийняття рішень, яка об'єктивізує вибір методу відновлення бічних зубів після ендодонтичного лікування.

Вперше доведена висока клінічна ефективність непрямого відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів з керамічного матеріалу за умови препарування порожнин на оклюзійній та одній з контактних поверхонь з додатковим макроретенційним елементом, яка у терміни 18 та 24 місяці складала, відповідно, 94,9% та 91,1%.

Практичне значення отриманих результатів. За отриманими у ході лабораторних та клінічних досліджень результатами для практичного впровадження запропоновано спосіб препарування каріозних порожнин на оклюзійних та контактних поверхнях бічних зубів, який передбачає створення додаткового макроретенційного елемента у вигляді борозни за умови розташування приясеневі стінки вище або на рівні ясеневого краю зі збереженням неушкодженої емалі (патент України на корисну модель №141262). Відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів рекомендовано проводити після препарування порожнин з додатковим макроретенційним елементом, що підвищує міцність фіксації та подовжує терміни функціонування таких відновлень без порушень. Розроблений програмний продукт (інформаційна система підтримки прийняття рішень), який дозволяє обґрунтувати та об'єктивізувати вибір прямого або непрямого методу відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів за рахунок комп'ютерного аналізу цифрового зображення зубів і зубних рядів та визначення об'єму втрачених внаслідок каріозного ураження та препарування твердих тканин.

Результати дисертаційної роботи проваджені в освітній процес профільних кафедр Донецького національного медичного університету, ДЗ «Луганський державний медичний університет» та у лікувальну роботу КНП «Стоматологічна поліклініка №1 Краматорської міської ради», КНП «Міська стоматологічна поліклініка» Северодонецької міської ради, приватних

стоматологічних кабінетів «Естетік-центр» (м. Сєверодонецьк Луганської області), «Стоматолог і Я» (м. Кропивницький) та «Європейська стоматологія» (м. Харків), усього 7 актів впровадження.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням автора, який особисто виконав патентно-інформаційний пошук та проаналізував джерела літератури за темою роботи, провів ретроспективний аналіз клінічного стану відновлень ендодонтично пролікованих зубів, виконав лабораторні та клінічні дослідження, статистичний аналіз та узагальнення отриманих результатів. Лабораторне дослідження руйнівного навантаження відновлень були проведені у випробувальній лабораторії Товариства з обмеженою відповідальністю «Центр сертифікації та інспектування «УКРЕНЕРГОЧОРМЕТ»» (директор Рязов Д. Г.). Програмний продукт у вигляді інформаційної системи підтримки прийняття рішень був розроблений аспірантом разом з доцентом кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень Донбаської державної машинобудівної академії, канд. екон. наук, доцентом Івченковою О. Ю. (завідувач кафедри – д-р техн. наук, доцент Єнікєєв О. Ф.).

Спільно з науковим керівником був визначений напрямок дослідження, мета та завдання, наукова новизна та практичне значення результатів дослідження, сформульовані висновки та підготовлені практичні рекомендації. Автор самостійно написав текст усіх розділів дисертації та публікацій.

Апробація результатів дисертації. Основні матеріали дисертаційної роботи було обговорено на 80, 81 та 82 наукових медичних конгресах студентів та молодих вчених «Медицина ХХІ сторіччя» (з міжнародною участю) (Краматорськ, 2018, 2019, 2020), Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку» (Переяслав-Хмельницький, 2018), 8 міжнародній стоматологічній конференції студентів та молодих вчених «Актуальні

питання сучасної науково-практичної стоматології» (Ужгород, 2019), науково-практичній конференції з міжнародною участю молодих вчених та студентів «Актуальні питання сучасної медицини і фармації 2019» (Запоріжжя, 2019), науково-практичній конференції з міжнародною участю «Інноваційні технології в сучасній стоматології» (Івано-Франківськ, 2019), LXXIV Міжнародній науково-практичній конференції студентів та молодих вчених «Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2020» (Мінськ, 2020), XVII Міжнародній науковій конференції студентів, молодих вчених та фахівців «Актуальні питання сучасної медицини» (Харків, 2020), Міжнародній науково-практичній конференції «Медична наука та практика на сучасному історичному етапі» (Київ, 2020), науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології» (Чернівці, 2020), XXVII Міжнародній науково-практичній конференції «Multidisciplinary academic research and innovation» (Амстердам, 2021), IX International Scientific and Practical Conference «Priority directions of science and technology development» (Київ, 2021).

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 18 друкованих праць, серед них 4 статті, з яких 2 статті у наукових фахових виданнях, рекомендованих МОН України, та 2 статті у наукових періодичних виданнях країн, що входять до Європейського Союзу, 13 тез у матеріалах конгресів та науково-практичних конференцій, отримано 1 патент України на корисну модель.

Обсяг і структура дисертації. Дисертацію викладено на 208 сторінках комп'ютерного тексту українською мовою. Дисертація складається з анотації, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, огляду літератури, матеріалів та методів дослідження, трьох розділів результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів дослідження, висновків, практичних рекомендацій, містить 3 додатки. Список використаної літератури містить 190 джерел, з яких 73 кирилицею, 117 латиницею. Дисертація ілюстрована 7 таблицями та 39 рисунками.

РОЗДІЛ 1

ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ЗУБІВ ПІСЛЯ ЕНДОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ (огляд літератури)

1.1 Загальна характеристика клінічних підходів до прямого та непрямого відновлення зубів різних груп

Прогноз анатомічної цілісності, естетичності та функціональності зубів після ендодонтичного лікування, коли значно знижується стійкість до механічних навантажень та змінюється колір твердих тканин, є остаточно невирішеною проблемою і залежить від вибору підходів і матеріалів для реставрації. При цьому постійне вдосконалення стоматологічних матеріалів і технологій створює широкі можливості для ефективного відновлення структури, форми і функції зубів різних груп після ендодонтичного лікування [114, 138].

Сучасна стоматологія має у своєму методологічному арсеналі два підходи до проведення реставрації – прямий і непрямий, кожен з яких має переваги і недоліки. Вже багато років у клінічній практиці вибір найкращого протоколу лікування залишається доволі суб'єктивним. Наявні дослідження та їх узагальнення не можуть надати однозначних висновків, це підтверджує необхідність подальших довгострокових досліджень, щоб розробити чіткі підходи щодо застосування цих методів [77, 92].

Коли йдеться про прямий метод реставрації зубів, усі етапи роботи проводяться безпосередньо у порожнині рота пацієнта, як правило, за одне відвідування, при цьому застосовуються різні відновлювальні матеріали, а також відповідні сучасні адгезивні системи. Пряма реставрація зубів може бути одно- і багатоетапною. За наявності будь-яких захворювань, що перешкоджають реставрації, процедуру проводять після їх усунення [127].

Існує думка, що дефекти, які мають площу більше половини площі оклюзійної поверхні, повинні відновлюватися непрямую реставрацією (з

використанням вкладок або коронок), що забезпечує триваліший термін їх служби. Водночас, важливим аспектом у виборі між непрямою і прямою реставрацією є її вартість, яка у непрямій реставрації завжди є вищою, тому пряма реставрація вважається більш прийнятною через достатню надійність, з одного боку, та відносно низьку вартість, з іншого [163].

Для підвищення якості прямої реставрації зубів бічної групи запропоновані такі методи, як «сендвіч-техніка», «пошарова реставрація», використання конденсованих і універсальних фотокомпозитів з адаптивним шаром в техніці тотального бондингу тощо [56, 114, 149].

Техніка пошарової реставрації дає можливість максимально використати переваги фотокомпозиційних матеріалів різних груп – текучих, конденсованих, традиційних – для ефективного відновлення в складних клінічних ситуаціях. Еластичність текучого відновлювального матеріалу дає можливість зменшити полімеризаційний стрес. Текучі матеріали забезпечують добру еластичність за рахунок зниженого модуля пружності. «Сендвіч-техніка» передбачає поєднання склоіономерних цементів або компомерів з композитами, що збільшує міцність реставрації при оклюзійному навантаженні, покращує адгезію з дентином, зменшує полімеризаційну усадку, сприяє профілактиці вторинного карієсу за рахунок виділення фторидів, скорочує часові витрати у разі відновлення зубів з великими каріозними порожнинами [12, 176].

Як відомо, через рік після лікування первинного каріозного ураження рецидивування або вторинний карієс виявляють в 50% випадків, а через два роки – в 70% [86, 98]. На межі емалі зубів з відновленням вторинний карієс виявляють більш, ніж у третині випадків, незалежно від виду відновлювального матеріалу. Частота заміни фотокомпозиційних реставрацій, пов'язаної з порушенням маргінальної адаптації, досягає, за даними різних авторів, 60%-75% реставрацій [96, 99, 189].

Поступово більш широке застосування отримує непряма реставрація фотокомпозиційними матеріалами. На відміну від прямої реставрації,

моделювання проводиться поза порожниною рота пацієнта, що дозволяє скоротити час його перебування на стоматологічному прийомі, а також проводити масштабніші реставрації в стислі терміни [17].

Вибір методу та матеріалів для реставрації визначається належністю відновлюваного зуба до певної групи та ступеня його руйнування. Добре відомо, що найбільше руйнуються коронки зубів після ендодонтичного лікування [134]. У процесі препарування патологічно змінених твердих тканин, а також під час створення вільного доступу до вустів кореневих каналів іноді доводиться видаляти до половини або двох третин об'єму коронки зубів. За таких умов стінки відпрепарованих каріозних порожнин у молярах або премолярах стають тонкими та крихкими, вони легко відламуються під впливом жувального навантаження. Ефективність відновлення зубів після ендодонтичного лікування корелює із залишком твердих тканин та якістю obturaції кореневих каналів [119, 161, 169].

Традиційно непрямі реставрації вважаються такими, що мають триваліший термін служби, ніж прямі відновлення. Впровадження адгезивної стоматології, малоінвазивний підхід до відновного лікування, поява нових матеріалів дозволили істотно розширити можливості як прямої, так і непрямі реставрації зубів з метою забезпечення оптимального відновлення анатомічних, функціональних і естетичних параметрів [142].

Руйнування бічних зубів викликає значні морфологічні і функціональні порушення в жувальному апараті людини. Для збереження зубів функціонально повноцінними при невеликих каріозних порожнинах використовують пряму реставрацію фотокомпозиційними матеріалами. Проте для заміщення дефектів великого об'єму, що охоплюють оклюзійну і контактну поверхні зубів, переваги мають композитні вкладки. Серед переваг таких вкладок перед прямою фотокомпозиційною реставрацією, перш за все, відмічають усадку матеріалу поза каріозною порожниною. Крім того, для проведення якісної прямої реставрації зубів досить складно забезпечити необхідні умови впродовж усього часу роботи в порожнині рота без

застосування кофердама [133, 164, 182]. Необхідно враховувати і досить високий ризик хронічної травми ясеневих сосочків, внаслідок чого можлива їх атрофія, резорбція кістки альвеолярного відростка з подальшими негативними наслідками [113].

Застосування непрямого методу реставрації зубів, у тому числі і за допомогою фотокомпозиційних матеріалів, має ряд переваг: більш точне моделювання реставраційної вкладки по відношенню до сусідніх зубів і зубів-антагоністів за рахунок зручності роботи на моделі (робота поза порожниною рота, контроль прикусу в артикуляторі безпосередньо в процесі реставрації), повністю виключений ризик утворення надясеневого нависаючого краю вкладки в апроксимальній зоні, забезпечення високої точності крайового прилягання конструкції в пришийковій ділянці [92, 132].

Безперечною перевагою також є можливість ретельного полірування контактної поверхні реставраційної вкладки, що значно знижує ризик відкладення на ній зубного нальоту, низька ймовірність мікропідтікання, часткова компенсація полімеризаційної усадки і відсутність полімеризаційної внутрішньої напруги в реставрації за рахунок полімеризації матеріалу поза зубом, використання фіксуючого цементу [142].

До недоліків непрямого методу відносять необхідність зняття відбитків і виготовлення моделі, для чого потрібні навички за профілем ортопедичної стоматології, а також досвід роботи зубного техника, хоча, з іншого боку, формування реставраційної вкладки на моделі проводиться безпосередньо відновлювальним матеріалом, тобто ідентично моделюванню реставрації у порожнині рота. Крім того, непряма реставрація проводиться у два відвідування з тимчасовим закриттям відпрепарованої каріозної порожнини [175]. За даними S. Stenhagen та співавт. (2020), 43,8% ендодонтично пролікованих зубів відновлюють при непрямій та 47,2% – при прямій реставрації. Період від закінченої обробки та проведення obturaції кореневих каналів до встановлення постійної реставрації значно довший для непрямої, ніж для прямої реставрації [175].

X. Shu та співавт. (2019) на підставі результатів систематичного огляду та мета-аналізу 8 досліджень стверджують, що, загалом, непрямі реставрації ендодонтично пролікованих зубів показали вищу 5- та 10-річну виживаність, ніж прямі реставрації. Однак різниці успіху в короткотерміновому (≤ 5 років) досліджуваному відновлювальному періоді не було [165]. Оцінено ефективність прямих і непрямих фотокомпозиційних реставрацій через 6 і 12 місяців за загальновідомими клінічними критеріями Ryge за наступними параметрами: зміна кольору країв реставрації, відповідність кольору, анатомічна форма, вторинний карієс, шорсткість поверхні. За параметром «зміна кольору країв реставрації» оцінку Bravo отримали 82% непрямих і 79% прямих реставрацій, за критерієм щодо відповідності кольору – 84% і 77%, відповідно. Значущої різниці не виявлено за параметрами «анатомічна форма», «вторинний карієс» і «шорсткість поверхні». За висновками авторів, естетичний результат як прямих, так і непрямих реставрацій зубів через 1 рік є задовільним [165].

Рішення щодо прямих або непрямих реставрацій зубів будь-якої групи має завжди прийматися індивідуально. При цьому непрямому методу реставрації слід надавати перевагу в пацієнтів з вираженим блювотним рефлексом, нервозністю, утрудненим відкриванням рота, а також при необхідності одномоментного відновлення 5-6 і більше зубів [17].

З появою фотокомпозиційних матеріалів прямі реставрації широко використовуються, як естетична альтернатива реставраціям з інших матеріалів [47]. Водночас, як стверджують D. Eltahlah та співавт. (2018) на підставі огляду 12 статей, опублікованих після 1998 року, заміни все ще потребує більше половини прямих реставрацій зубів, і частка реставрацій, що замінюються, продовжує зростати. Вторинний карієс є найпоширенішою причиною заміни реставрацій (до 59%) [103].

Основною проблемою сучасних композиційних матеріалів світлового затвердіння під час і після реставрації бічних зубів є полімеризаційна усадка і зумовлена нею напруга по краях реставрації, що може привести до

порушення крайового прилягання матеріалу до емалі зубів, виникнення порожнеч, появи гіперчутливості та розвитку вторинного карієсу. Тому в процесі реставрації фотокомпозитами прагнуть максимально зменшити полімеризаційну напругу [122, 168].

Загальновідомо, що форма порожнини впливає на переміщення полімеризаційної напруги, що позначається терміном "С-фактор". Чим вище С-фактор, тим більші сили, викликані стресом, впливають на стінки порожнини. Порожнини 1 і 2 класів мають найвищий С-фактор, що робить ці реставрації найбільш схильними до полімеризаційних напружень [186].

Для зменшення впливу полімеризаційної напруги рекомендують використовувати техніку пошарового внесення матеріалу. Завдяки зниженню об'єму кожної окремої порції, зменшується абсолютна величина усадки. Але у пошарової методики внесення також є певні недоліки, наприклад, між окремими шарами можуть утворюватися включення пухирців повітря [103].

І. В. Єрьоміним (2008) при порівняльному біомеханічному аналізі різних методів реставрації молярів встановлено, що найменша середня напруга реєструється в реставраціях з пакованого фотокомпозита [18]. Найбільше значення напружено-деформованого стану при вертикальному навантаженні виникає в «пошарових» реставраціях, а при горизонтальному – в реставраціях, виконаних «сендвіч-технікою». При аналізі клінічних результатів протягом 2 років встановлена задовільна якість 96,73% відновлень з пакованого фотокомпозита і 94,0% реставрацій – з нанокерамічного фотокомпозиційного матеріалу з адаптивним шаром текучого фотокомпозита. Відсоток неприйнятних реставрацій, виконаних пошаровою технікою, в 3,8 раза перевищував аналогічний показник у групі осіб, в яких застосовували пакований фотокомпозит, і в 2,1 раза – у групі пацієнтів з використанням нанокерамічного та текучого матеріалів [18].

Висока стартова інтенсивність світлового потоку може привести до розвитку у фотокомпозиційному матеріалі полімеризаційного стресу, наслідком якого є його швидка і значна полімеризаційна усадка і пов'язана з

нею напруга по краях реставрації, що зумовлює порушення крайового прилягання матеріалу. Незважаючи на запропоновані різні методи світлової полімеризації для боротьби з негативними наслідками полімеризаційної усадки, проблема якісного крайового прилягання реставраційних матеріалів залишається остаточно невирішеною. Вторинний карієс, до розвитку якого призводять порушення крайового прилягання, є найпоширенішою причиною заміни реставрацій.

Таким чином, для відновлення анатомічної форми та функціональної цілісності зубів у сучасній стоматології використовують методики прямого та непрямого заміщення зруйнованих твердих тканин різними матеріалами. Кожен з цих методів і матеріалів має свої переваги і недоліки. Найбільш поширеним способом відновлення коронкової частини зубів є прямий метод. Водночас, за значного руйнування оклюзійної поверхні та за інших важливих клінічних умов рекомендують відновлювати зуби методом непрямої реставрації, що має забезпечувати триваліший термін їх служби. Однак вибір оптимального протоколу відновлення у більшості випадків залишається достатньо суб'єктивним без чітких критеріїв такого вибору.

1.2 Особливості прямого відновлення зубів після ендодонтичного лікування, розповсюдженість та структура ускладнень

Розвиток ускладнень карієсу, внаслідок чого необхідним стає ендодонтичне лікування, супроводжується, як відомо, значною втратою твердих тканин коронкової частини зубів. Крім того, створення адекватного доступу, механічна обробка і формування кореневих каналів призводять до додаткової втрати твердих тканин і подальшого послаблення структури зубів, що підлягають лікуванню [50, 154]. Як відомо, руйнування зубів бічної групи та їх втрата внаслідок ускладненого карієсу зумовлюють грубі морфологічні та функціональні порушення в усьому жувальному апараті людини, що потребує їх збереження функціонально повноцінними якомога довше,

використовуючи для цього технології та матеріали, що забезпечують підвищену зносостійкість. Каріозні ураження, наявні пломби, формування порожнин для створення доступу – всі ці фактори зменшують об'єм твердих тканин, збільшуючи ймовірність виникнення тріщин при функціональних жувальних навантаженнях [95, 135].

Для вибору методу відновлення анатомо-функціональної цілісності зубів необхідно, перш за все, оцінити ступінь руйнування їх твердих тканин. Використовувати консервативні методи відновлення депульпованих зубів бічної групи запропоновано при площі руйнування оклюзійної поверхні до 40% [72]. У 1984 році був розрахований індекс руйнування оклюзійної поверхні зубів ІРОПЗ, де загальна площа оклюзійної поверхні приймається за одиницю. Пломбування рекомендовано використовувати при руйнуванні оклюзійної поверхні зубів до 0,5, при руйнуванні 0,5-0,6 – показано виготовлення вкладки, а при руйнуванні 0,6-0,8 – слід виготовляти коронки [49]. Як вважає Б. В. Левін (2010), для зубів з ураженням однієї проксимальної поверхні показана пряма реставрація, якщо площа дефекту зуба не перевищує 33% загальної площі вестибулярної поверхні; для зубів з ураженням двох проксимальних поверхонь пряма реставрація показана, якщо площа дефекту зуба не перевищує 40% загальної площі вестибулярної поверхні зуба [37].

Отже, запропоновані підходи до оцінки дефектів твердих тканин передбачають в якості критерію площу ураження оклюзійної або вестибулярної поверхні зубів, однак, можливо, більш об'єктивною була б оцінка втраченого об'єму твердих тканин, який необхідно відновити для відтворення анатомічної форми коронки зубів.

Метою R. J. Wierichs та співавт. (2020) було проаналізувати фактори, що впливають на виживання прямих реставрацій зубів у 7885 пацієнтів 5 приватних клінік, при цьому 27407 прямих реставрацій було встановлено за 6 місяців до останнього візиту. Протягом 228 місяців спостерігали 5493 поломки. Середній час виживання становив 207 місяців. Річні показники

відмов становили 3,8%, 4,0%, 4,6%, 4,9% та 3,9% для реставрацій п'яти класів, відповідно до порядковості. Пацієнти віком <20 та >60 років продемонстрували у 1,4 раза вищий показник невдач, ніж пацієнти віком від 20 до 60 років. Що стосується відновлювального матеріалу, композити продемонстрували в 2,1 раза більший час до виходу з ладу, ніж склоіономерні цементи. В рамках обмежень цього дослідження кілька факторів: досвід лікаря-стоматолога, вік пацієнта, особливості відновлюваних поверхонь та реставраційний матеріал були значними провісниками для коефіцієнту невдалого реставрування [188].

Більшість авторів вважають необхідним зміцнення ендодонтично пролікованих зубів внутрішньоканальними штифтовими конструкціями [89, 137, 183]. Різноманітні штифти, всупереч сучасним світовим реставраційним тенденціям, все ще використовують 66% лікарів-стоматологів загальної практики [121]. Однак розміщення та фіксація штифтів може бути небезпечною процедурою, існує низка проблем, пов'язаних з їх використанням, серед яких цілком обґрунтована думка, що у зубах після ендодонтичного лікування підготовка корневих каналів для установки штифта додатково витончує стінки каналів, послабляє корінь і може привести до його подальшого перелому, тобто існує вагомий аргумент, що застосування внутрішньоканальних штифтів має поступитися місцем в сучасній стоматологічній практиці іншим підходам та технологіям відновлення [45]. Що внутрішньоканальний штифт не є необхідністю, підкреслюють J. R. Pereira та співавт. (2006), які продемонстрували пряму залежність між ймовірністю перелому зуба і об'ємом стінок, що залишилися, у ділянці цементно-емалевої межі. За даними авторів, за умови збереження аксіальних стінок зуба після видалення каріозних тканин і формування ендодонтичного доступу, відновлення коронкової частини може представляти лише просте пломбування, що зчіплюється з дентином і утримується само, без створення додаткового ретенційного пункту [143].

Z. Salameh та співавт. (2010) пропонують перекривати жувальну поверхню депульпованих зубів золотими вкладками. Показано, що застосування накладок із сплаву золота збільшило опір до виникнення тріщин в зубах після ендодонтичного лікування в порівнянні з накладками із склокераміки і композитними накладками. Наявність ендодонтичного штифта значно збільшила опір до виникнення тріщин зубів з накладками із сплаву золота з 2271 до 2874 Н, тоді, як у двох інших групах зразків такого впливу не спостерігали. Наявність ендодонтичного штифта призводила до появи тріщин, придатніших для відновлення, завдяки кращому розподілу навантаження при прикладанні сили. Всі типи накладок збільшували міцність до виникнення тріщин в порівнянні з нереставрованими зубами (711Н), проте жоден з типів досліджуваних накладок не продемонстрував такої міцності, як інтактні зуби (3212 Н) [156].

N. De Jager та співавт. (2005) підкреслюють, що під час жування фронтальні зуби переважно піддаються навантаженням, що діють на вигин (флексія), тобто навантаження на фронтальні зуби відбувається під кутом до їх вісі, тоді, як бічні зуби переважно піддаються стискаючим навантаженням. З урахуванням цих анатомічних і функціональних особливостей, фронтальні зуби верхньої щелепи повинні мати кореневу ретенцію при реставрації, а у бічних зубах коренева ретенція, навпаки, частіше даремна, і відновлення коронкової частини зубів має здійснюватися методом прямої реставрації з використанням композиційних матеріалів [94].

Реставрація значно зруйнованих зубів з втратою опорних структур, у тому числі після ендодонтичного лікування, залишається предметом дискусії між прихильниками виключно прямої, виключно непрямой реставрації або їх поєднання [151]. Прихильники прямої реставрації обґрунтовують свою впевненість в успіху фактом, що сучасні адгезивні системи забезпечують силу зчеплення відновлювальних матеріалів з твердими тканинами більше 20 мПа. Водночас, адгезивне з'єднання з дентином тендітне і легко руйнується під впливом кислот, ферментів та інших рідин у ротовій порожнині, що

пояснюється кількома факторами, включаючи відсутність антимікробних властивостей, можливість ремінералізації та інші елементи, які мають значення для цілісності системи адгезив/дентин. Пошук нових та удосконалення вже існуючих адгезивних технологій, а також матеріалів для прямого відновлення продовжується [130, 159].

Депульпування зубів при лікуванні ускладненого карієсу, зокрема, пульпіту, потребують більше 30% від загального числа пацієнтів, що звернулися по стоматологічну допомогу [131]. Відомо, що подальше руйнування твердих тканин у депульпованих зубах сприяє послабленню коронки зубів. Вже через 3 роки після ендодонтичного лікування майже в 31,5% випадків діагностується прогресування руйнівного процесу в депульпованих зубах за рахунок порушення крайового прилягання пломб, тобто ефективне відновлення коронкової частини зубів – це подовження періоду їх «життя» в порожнині рота [106, 108].

Відомо, що ключовим чинником, що визначає термін служби пломб, є крайове прилягання [16]. Порушення маргінальної адаптації призводить до появи крайової пігментації, зміни кольору і стану поверхні пломби, розвитку вторинного карієсу, що є проблемою як при реставрації зубів зі збереженою пульпою, так і депульпованих зубів [104]. Збільшення розмірів каріозної порожнини, особливо в депульпованих зубах, веде до зменшення власних тканин і збільшення зони контакту твердих тканин і пломби, тобто ризик порушення крайового прилягання, утворення мікрощілин і розвитку вторинного карієсу підвищується. Майже в 25,0% випадків карієс діагностується на неураженій поверхні депульпованого зуба, а в 75,0% – поряд з пломбою (вторинний карієс) [55, 150]. За даними А. І. Ніколаєва та Л. М. Цєпова (2019), після лікування первинного вогнища вторинний карієс через пів року розвивається в 30% випадків, через рік – в 50%, а через 2 роки – в 70% випадків. При цьому термін гарантії пломб знижується, а при інтенсивному ураженні може скоротитися до 3 місяців [52].

Порушення крайового прилягання пломб, що діагностується через 3 роки після лікування в 31,5% випадків, за даними G. Freedman та співавт. (2000), є головною причиною збільшення ускладнень і реінфекції в депульпованих зубах. Ознаки прогресування карієсу спостерігаються в 46,1% [107]. М. Д. Хватовою (2015) встановлено, що у 51,2% випадків депульповані зуби мають ознаки прогресування каріозного процесу. В 91,4% випадків карієс діагностується на межі «емаль-пломба». Кислотостійкість емалі депульпованих зубів є на 23,5% нижчою, ніж емалі зубів зі збереженою життєздатною пульпою [70].

Підкреслюється необхідність поглиблених досліджень для виявлення відмінностей між реставраційними матеріалами щодо розвитку вторинного карієсу та визначення характерних ознак прогресуючих уражень, що потребують лікування [78].

На думку А. Reutzfeldt та співавт. (2008), зуби після ендодонтичного лікування стають більш крихкими і частіше ламаються, ніж зуби з життєздатною пульпою [147]. Ці дані підтверджують концепцію, згідно з якою, пульпі належить ключова роль у фізіології твердих тканин зубів, карієс виникає тільки після зниження функціональної кислотостійкості, яку підтримує пульпа [36]. При депульпуванні відбувається багатостороння дезорганізація і демінералізація твердих тканин. У твердих тканинах депульпованих зубів спостерігаються зміни хімічного складу гідроксиапатиту, оскільки відбувається порушення мінерального комплексу дентину, стабільності та структури кристалів в емалі, демінералізація, зниження її твердості та кислотостійкості, при цьому проникність емалі майже вдвічі підвищується у порівнянні з емаллю інтактних зубів [48].

У процесі розкриття порожнини зубів відбувається значна втрата твердих тканин [112, 118, 120]. При формуванні адекватного доступу до порожнини зуба, що є обов'язковою умовою успішного ендодонтичного лікування, відбувається витончення дентинових стінок, причому тим значніше, чим більш зігнуту форму має корінь зуба [76, 146].

W. G. Dickerson було відмічено, що в результаті депульпування тверді тканини коронок зубів втрачають свою міцність через дегідратацію і зменшення об'єму. Втрата внутрішньої вологи призводить до незворотних порушень колагенової структури їх дентину [100]. З цим погоджуються й інші автори, які наводять дані, що депульпування збільшує ризик перелому клінічної коронки, що пов'язано як з підвищенням крихкості внаслідок дегідратації, змінами мікротвердості, кислотостійкості, електроопору, так і втратою твердих тканин в процесі розкриття порожнини зуба. Автори стверджують, що депульповані зуби більше схильні до переломів, оскільки штучно ослаблені в процесі препарування [111, 172]. Багатократна заміна пломбувального матеріалу і препарування призводять до послаблення коронки, що також веде до погіршення крайового прилягання пломб [123].

Результати численних досліджень доводять, що міцність структур зубів, що збереглися, безпосередньо залежить від об'єму дентину, стійкість до фрактур збільшується зі збільшенням товщини стінок коронкової частини, що залишилася [109, 175, 178]. Ю. В. Мандра та співавт. (2011) довели, що дентин депульпованого зуба має найменшу ступінь кристалічності через зниження обміну в ньому після видалення пульпи, але обмінні процеси між емаллю і ротовою рідиною зберігаються [45]. Водночас, деякі автори вважають, що депульпування не впливає на стан твердих тканин зубів. Так, за даними Т. Л. Кобилкіної (1998), видалення пульпи не призводить до структурних і функціональних змін в емалі зуба. Не виявлено і достовірних відмінностей в інтенсивності демінералізації поверхневого шару емалі інтактних і депульпованих зубів, а також в хімічному складі і структурі емалі [25]. F. Mannocci та J. Cowie (2014) вважають використання сучасних технологій і матеріалів запорукою відсутності відмінностей по міцності, твердості і стабільності між вітальними і девітальними зубами [129].

J. Abduo та R. J. Sambrook (2018), за результатами систематичного огляду 21 статті, дійшли висновку, що керамічна накладка є надійним варіантом відновлення зубів. Ризик відмови керамічної накладки зростає,

якщо відновлений зуб є невітальним, а пацієнт демонструє парафункціональні звички. Середньострокові результати (2-5 років) показали рівень виживання накладок 91%-100%, а довготривалі (більше 5 років) – 71%-98,5%. Найпоширенішою причиною невдачі був перелом, потім – відклеювання та вторинний карієс. Найпоширенішими моделями погіршення стану були втрата крайової цілісності та зміна кольору реставрації. Довговічність відновлення можна збільшити, якщо конструкція має оклюзійну товщину принаймні 2 мм та додаткові адгезивні функції [74].

Відомо, якщо в зубі зі збереженою пульпою розгерметизація пломби зумовлює формування дефекту і ймовірне виникнення ускладненого карієсу, то в депульпованих зубах, окрім цього, розвивається реінфекція периапікальних тканин [117].

Розвиток ускладненого карієсу, як правило, супроводжується значною втратою коронкової частини зубів. Крім того, створення адекватного доступу до кореневих каналів, механічна обробка і формування корневих каналів призводять до додаткової втрати твердих тканин і подальшого послаблення їх структури. Сприятливий прогноз результатів лікування значно зруйнованих девітальних зубів залежить не лише від якісного ендодонтичного лікування, але й від адекватної подальшої реставрації їх коронкової частини [136]. В той же час, незважаючи, що об'ємне відновлення порожнин в бічних зубах – це типова клінічна ситуація, досить складно мотивувати пацієнта відновлювати бічні зуби непрямими конструкціями, такими, як керамічні або композиційні вкладки [4].

Хороша ендодонтія та якісна реставрація можуть забезпечити успішний прогноз більше, ніж у 90% випадків; неякісна ендодонтія, однак якісна реставрація – у близько 70% випадків; якісна ендодонтія, але неприйнятна реставрація – до 45% випадків [38].

Як вважає Р. А. Булаво (2008), герметичність реставрації є навіть важливішою за якість герметизації каналів, оскільки відсутність надходження мікроорганізмів через герметичну реставрацію сприяє

сильнішої імунній реакції щодо наявних токсинів у негерметично запломбованому каналі [8]. З думкою, що при герметичному пломбуванні коронкової частини зуба відновлення периапікальних тканин відбувається швидше, погоджуються й інші автори [57, 97].

Більшість авторів вважає, що вибір реставраційного матеріалу для відновлення будь-яких зубів з наявними каріозними ураженнями слід засновувати на низькому модулі пружності матеріалу, його хорошій адгезії до твердих тканин, високій зносостійкості. Проте, яку адгезивну стратегію слід обрати, залишається невирішеним, особливо у ситуаціях відновлення після ендодонтичного лікування [160, 162].

Реставрація ендодонтично пролікованих зубів зазнала значних змін за останні роки, однак загальноприйнятих рекомендацій щодо їх відновлення не прийнято [84, 124]. З часу появи адгезивних технологій йде пошук простих і ефективних способів відтворення природних твердих тканин і виваженої щодо оклюзійної анатомії реставрації зубів, перш за все, бічної групи, що потребує розуміння особливостей адгезивного з'єднання твердих тканин з використовуваними матеріалами [23]. Незважаючи на існування великої кількості адгезивних систем, проблема забезпечення надійного і тривалого з'єднання фотокомпозиційних матеріалів з поверхнею емалі та дентину досі вирішена неповністю та залишається предметом обговорення [144].

Переважно використовуються адгезивні системи 4-5 поколінь, що забезпечують високу адгезію фотокомпозита до емалі та дентину. Вони містять три компоненти: кондиціонер, праймер і бонд-агент (адгезив) [82]. Останнім часом стали застосовуватися самотравляючі адгезивні системи 6 і 7 поколінь, перевагою яких є неглибоке протравлення дентину без видалення «пробок» в каналцях. Їх використання у більшості випадків не супроводжується післяопераційною чутливістю. Незважаючи на те, що гібридний шар, що утворюється після їх застосування, тонкий, міцність з'єднання адгезив-дентин, тим не менш, є достатньо високою [181]. Л. А. Лобовкіна та А. М. Романов (2015) рекомендують застосовувати

самотравляючий адгезив подвійного затвердіння Futurabond DC, VOCO, у клінічних ситуаціях, коли світлового потоку фотополімеризатора недостатньо для повноцінного затвердіння адгезиву, наприклад, у важкодоступних ділянках: при фіксації скловолоконних штифтів, вінірів, вкладок тощо [40].

Встановлено, що застосування текучих фотокомпозитів при прямій реставрації депульпованих зубів дозволяє зменшити крайову проникність вже в перший тиждень на 56,8%. Скорочення часу протравлення твердих тканин депульпованих зубів і використання текучих фотокомпозитів підвищує ефективність крайової адаптації через 12 місяців до 79,1% [70].

Огляд літератури дозволяє зробити висновки, що під час прямого відновлення переважно використовують адгезивні системи 4-5 поколінь, лише останнім часом почали застосовувати самотравляючі адгезиви. Водночас, яку адгезивну стратегію слід використовувати, особливо у ситуаціях після ендодонтичного лікування і за використання фотокомпозитів, залишається невирішеним. Незважаючи, що реставрація зубів після ендодонтичного лікування зазнала значних змін, загальноприйнятих клінічних рекомендацій щодо їх відновлення поки не розроблено.

Дискутабельним досі залишається питання про вибір реставраційного матеріалу для відновлення зубів, оскільки вибір матеріалу без урахування особливостей клінічних ситуацій є однією з причин недовговічного функціонування реставрацій [73].

Аналіз наведених результатів досліджень показав відсутність єдиної думки, а іноді наявність взаємовиключних висновків. Автори сходяться лише в необхідності максимального збереження здорових структур зубів, оскільки вони забезпечують механічну стабільність і є субстратом для адгезивної фіксації, тобто впливають на довгостроковий успіх відновлення.

Таким чином, методам і матеріалам для відновлення зубів після ендодонтичного лікування, а також визначенню прогнозу для зубів, реставрованих різними способами, присвячена велика кількість досліджень.

Водночас, спостерігається певна суб'єктивність та невизначеність критеріїв та показань до прямих і непрямих методів відновлення анатомічної і функціональної цілісності коронкової частини зубів бічної групи, що потребує розробки відповідних підходів, застосування яких забезпечить ефективне відновлення зубів та їх функцій у кожному конкретному випадку з врахуванням вимог естетики. Поява нових матеріалів і технологій нерідко суттєво змінює класичні уявлення відносно вибору лікування, що потребує подальших поглиблених досліджень.

1.3 Сучасні технології та матеріали для непрямих відновлення зубів

Непрямі реставрації, виготовлені за допомогою CAD/CAM, є відносно новою технологією. Ця концепція була запропонована більше 50 років тому. CEREC (Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Німеччина) була першою і єдиною системою, що передбачала три основні парадигми: естетична керамічна реконструкція, одноразове відвідування пацієнта та мінімальне зменшення об'єму твердих тканин зубів (вкладки та накладки замість коронок). Тривимірне програмне забезпечення робить роботу наочною та можливою як в стоматологічному кабінеті, так і в лабораторії [110, 140, 174].

CAD (Computer-Aided Design) – система автоматизованого дизайну, коли оператор (зубний технік) виконує комп'ютерне моделювання, проєктування майбутнього виробу. Отриманий тривимірний проєкт конструкції передається на верстат, обладнаний системою CAM (Computer-Aided Manufacturing), що є повністю автоматизованою технологією виготовлення, де оператор повинен лише установити сировину і налаштувати інструмент. Досягнення CAD/CAM-технології та простота її застосування дозволили розробити нові концепції лікування, за яких відбулося зміщення парадигми фіксованого протезування з традиційного на малоінвазивний підхід, що забезпечило клінічний довгостроковий успіх склокерамічних

CAD/CAM-реставрацій. Арсенал керамічних відновлювальних CAD/CAM-систем постійно розвивається для задоволення підвищених вимог до естетичних, біосумісних та довговічних реставрацій. Технологія забезпечує надійний, передбачуваний та економічний робочий процес для індивідуальних та складних реставрацій [128, 171, 157].

N. Bustamante-Hernández та співавт. (2020), за результатами систематичного огляду та мета-аналізу 29 статей для якісного та 27 – для кількісного аналізів, дійшли висновку, що керамічні, армовані дисилікатом літію, звичайні керамічні полевошпатні або армовані лейцитом, гібридні матеріали та композиційні накладки – це хороший консервативний і передбачуваний варіант відновлення дефектів зубів з коефіцієнтом виживання понад 90%. Рівень виживання зменшується з часом, при цьому композиційні накладки асоціювались з нижчим рівнем виживання [87].

Керамічні матеріали застосовуються в стоматології вже більше 100 років. Нова система класифікації (2015) поділяє керамічні відновлювальні матеріали на три категорії: кераміка зі скломатрицею, полікристалічна кераміка та смола-матрична кераміка, яка містить органічну матрицю, щільно заповнену керамічними частинками [115].

Проведено багато досліджень, в яких вивчалися різні аспекти застосування керамічних відновлювальних матеріалів на ранніх етапах: відповідність керамічної вкладки порожнині, крайова адаптація, товщина фіксуєчого цементу, мікроподтікання, стійкість до відколів тощо [116, 139, 190]. Також *in vitro* оцінювалися: стирання керамічних вкладок і емалі зубів-антагоністів, стирання фіксуєчого матеріалу, п'єзоелектричний ефект, як можлива причина гіперчутливості після фіксації [158, 1858]. Однак в літературі недостатньо представлені показники клінічної ефективності цільнокерамічних реставрацій у віддалені терміни їх використання.

Як встановлено G. I. Vagropoulou та співавт. (2018), 5-річне виживання коронок та вкладок/накладок є дуже високим, воно перевищує 90%. Не вдалося встановити зв'язок між типом ускладнень та різними видами

реставрацій. Тим не менше, було відзначено відносно високий рівень відмов через карієс та переломи кераміки (11,34%). Середній рівень виживання вкладок склав 90,89%, а накладок і коронок – 93,50% і 95,38% [180].

I. Sailer та співавт. (2015) в огляді, присвяченому вибору матеріалу для виготовлення коронок, виявили, що цільнокерамічні коронки з лейцитних або літій-дисилікатних мас демонструють таке ж виживання, як і металокерамічні коронки після 3 років спостереження. Реставрації, виготовлені з діоксиду цирконію, не можуть бути рекомендовані в якості основного варіанту лікування через підвищений ризик виникнення сколів і високу частоту розцементування. Цільнокерамічні конструкції з полевошпатних керамічних мас автори рекомендують тільки для відновлення фронтальних зубів з низьким функціональним навантаженням. Важливо, що за спостереження більше 5 років металокерамічні коронки продемонстрували меншу частоту виникнення ускладнень [155].

Керамічний матеріал на основі лейциту IPS Empress Esthetic, Ivoclar Vivadent, відрізняється природним розсіюванням світла і дуже гармонійним ефектом хамелеона. До складу системи входять стандартні заготовки 12 типів 7 ступенів прозорості. Вони призначені для виготовлення одиничних реставрацій: вінірів, вкладок, накладок, часткових і повних коронок [39].

J. Souza та співавт. (2021) порівняли результати лікування 20 пацієнтів, які потребували двох реставрацій бічних зубів і яким було встановлено по дві накладки. Одна накладка була виготовлена за допомогою матеріалу з кераміки на основі лейциту IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent, а інша – за допомогою матеріалу Lava Ultimate, 3M Oral Care. На початковому етапі та через 1 рік обидва матеріали показали відмінні результати за більшістю критеріїв з подібною естетикою, функціональними та біологічними властивостями. Однак більше погіршення блиску поверхні та зміна кольору було виявлено для накладок IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent. Через 1 рік накладки з обох матеріалів показали подібні клінічні результати, які потребують довгострокового підтвердження [170].

A. L. S. V. Vianna та співавт. (2018) у своєму дослідженні мали на меті оцінити вплив препарування порожнин і типу кераміки на розподіл напруги, деформацію зубів, опір руйнуванню і характер руйнування молярів, відновлених за допомогою накладок [184]. Використання лейцитової кераміки призводило до більшої деформації зубів при 100 Н і меншій деформації зубів при максимальному навантаженні руйнування, ніж кераміка з дисилікату літію, яка показала більш високий опір руйнуванню, ніж лейцитова кераміка. Традиційне препарування порожнин продемонструвало більш високу міцність на злам кераміки з дисилікату літію, підвищений опір руйнуванню, знижену концентрацію напруги, ніж консервативне препарування. За висновками авторів, моляри, відновлені за допомогою керамічних накладок з дисилікату літію, показали більш високу стійкість до зламу, ніж моляри, відновлені за допомогою лейцитової кераміки [184].

Вважається, що крайова проникність фотокомпозитів для мікроорганізмів є на 25% вищою, ніж у керамічних вкладок. Ширина межі між реставраційним матеріалом і твердими тканинами зуба при реставрації фотокомпозитами є на 41% більшою, ніж при реставрації керамічними вкладками. Використання керамічних вкладок дозволяє знизити ймовірність розвитку вторинного карієсу. Фотокомпозиційні реставрації поступаються керамічним вкладкам і по мікробіологічним показникам. Сформульовані наступні рекомендації: при роботі з реставраційним матеріалом максимально щільно пакувати його в порожнину, притираючи до стінок, з застосуванням низькомодульних матеріалів; приділяти увагу етапу полірування відновлення і досягненню «сухого блиску» поверхні; призначати контрольні огляди через 1 рік для ревізії реставрації [58].

Непрямі реставрації з сучасних фотокомпозиційних матеріалів прості у виготовленні, естетичні і довговічні, показники міцності близькі до показників твердих тканин зуба, вони ефективно відновлюють як естетичні, так і функціональні характеристики зубів, при цьому характеризуються оптимальним співвідношенням витрат і ефективності [41].

Е. Putzeys та співавт. (2020) порівняли вивільнення мономеру між прямими фотокомпозиційними та непрямими реставраціями, виготовленими за CAD/CAM-технологією [148]. Встановлено, що непрямі реставрації вивільняють значно більше залишкових мономерів, ніж прямі реставрації, а мономери, що виділяються при непрямих реставраціях, в основному, походять з фіксуючого композиційного матеріалу. Кількість мономерів, що виділяються прямими реставраціями, залежала від часу світлової полімеризації. За висновками авторів, непрямі реставрації є хорошою альтернативою прямим, щоб обмежити вплив залишкових мономерів. Важливо спроектувати непряме відновлення так, щоб шар фіксуючого цементу був якомога тоншим, при цьому вивільнення мономеру залишалося б якомога меншим [148].

Як підкреслюють А. Skorulska та співавт. (2021), матеріали, що застосовуються в CAD/CAM-технологіях, постійно вдосконалюються для задоволення зростаючого попиту з боку лікарів та пацієнтів на високоестетичні, міцні та функціональні реставрації. Нові матеріали, які показують багатообіцяючі результати, не мають довгострокових спостережень *in vivo*, що вимагає подальшої оцінки [166].

Результати досліджень свідчать про широке застосування для прямого відновлення зубів після ендодонтичного лікування фотокомпозиційних матеріалів, однак, у той же час, дані, опубліковані в останні роки, підтверджують поступове впровадження реставрацій, виготовлених за допомогою CAD/CAM-технологій з використанням керамічних та фотокомпозиційних матеріалів.

Кількість довгострокових клінічних спостережень щодо прямого або непрямого відновлення зубів після ендодонтичного лікування є достатньо обмеженою. Практично відсутні роботи, які стосувалися б вивчення особливостей підготовки твердих тканин ендодонтично пролікованих зубів до реставрації сучасними матеріалами. При цьому мало уваги приділяється проблемам, пов'язаним з створенням і забезпеченням макроретенційних умов

у порожнинах таких зубів, які, порівняно з іншими чинниками, відіграють більш суттєву, іноді навіть вирішальну роль у довгостроковому функціонуванні як прямих, так і непрямих реставрацій. Не проводилася всебічна порівняльна клінічна оцінка віддалених результатів реставрації зубів після ендодонтичного лікування при застосуванні різних реставраційних технологій, матеріалів та методів за об'єктивного їх вибору.

Знання клінічних можливостей конкретних матеріалів і технологій, ретельне дотримання етапів їх застосування, обґрунтований підхід до створення адекватних макроретенційних умов у порожнинах у ході їх препарування є важливими вимогами для отримання якісної і прогнозованої реставрації ендодонтично пролікованих зубів.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Матеріали лабораторних досліджень

Ефективне проведення прямого або непрямого відновлення бічних зубів після ендодонтичного лікування у клініці вимагає створення оптимальних умов, які повною мірою доцільно змодельовати та перевірити, перш за все, у лабораторних дослідженнях. Оскільки одним з найчастіших дефектів прямих відновлень є порушення крайового прилягання, вивчали мікропроникність на межі відновлень у різних умовах, потім руйнівне навантаження, яке мають витримувати непрямі реставрації бічних зубів.

Лабораторні дослідження проводили у трьох фрагментах. У кожному з цих фрагментів були використані інтактні бічні зуби, зокрема, моляри, видалені у пацієнтів віком від 20 до 40 років за ортодонтичними та хірургічними показаннями, причому у видалених зубах не було ознак підвищеної стертості твердих тканин. Ці пацієнти зверталися за стоматологічною допомогою у заклади охорони здоров'я. Від них було отримано поінформовану згоду на використання видалених зубів у наукових дослідженнях у лабораторних умовах, що відповідає вимогам і принципам Гельсинської декларації та Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину, а також нормативним положенням законодавства України.

Після видалення зуби механічно та за допомогою 3% розчину перекису водню очищали від залишків крові, промивали під струменем води та завантажували у ємність з темного скла з 1% розчином Chloramin-B-Hydrat, властивості якого не впливають на структуру твердих тканин, не викликають морфологічних змін, крім того, розчин володіє антисептичними властивостями [13]. Термін зберігання зубів у розчині не перевищував доби.

Для вивчення мікропроникності на межі відновлень з матеріалів різного механізму затвердіння та за різних методів виготовлення у першому з

фрагментів лабораторних досліджень були задіяні 40 видалених інтактних бічних зубів, а саме, молярів, які очищували та зберігали за описаною вище методикою. У видалених бічних зубах за допомогою турбінного наконечника з використанням водяного охолодження та алмазних і твердосплавних борів на оклюзійній поверхні формували стандартні порожнини, причому глибина їх сягала рівня вустів кореневих каналів, а ширина у вестибулооральному напрямку та довжина у медіодистальному напрямку мали забезпечувати безперешкодну можливість для доступу до кореневих каналів та проведення ендодонтичного втручання.

У ході препарування порожнин формували прямовисні вертикальні стінки, кути у порожнинах робили заокругленими, дно плоским, тобто витримували традиційні загальноприйняті вимоги для підготовки порожнин, з точки зору їх препарування під відновлення фотокомпозитами [52].

Після препарування порожнини у бічних зубах промивали проточною водою, видаляли залишки вологи та починали ендодонтичне втручання, зокрема, розкривали вустя кореневих каналів, виконували інструментальну обробку та obtурували їх. Після obtурації вустя кореневих каналів ізолювали склоіономерним цементом Vitremer, 3M ESPE.

Підготовлені для відновлення бічні зуби з порожнинами глибиною до вустів кореневих каналів, які були закриті склоіономерним цементом, випадковим чином були розподілені на чотири групи по 10 зубів у кожній. Зуби 1 групи підлягали прямому відновленню з застосуванням композита хімічного затвердіння Compolux, Septodont. Тверді тканини на стінках та дні порожнин зубів цієї групи протравлювали за допомогою травильного гелю, який містив 37% ортофосфору кислоти, потім його змивали, тверді тканини підсушували струменем повітря, далі наносили відповідний адгезив на 30 секунд, після чого однією порцією вносили зазначений попередньо підготовлений композит хімічного затвердіння та моделювали оклюзійну поверхню. Після затвердіння композита відновлення шліфували та полірували з використанням полірувальної системи Enhance, Dentsply.

У зубах 2 та 3 груп було проведено пряме відновлення з фотокомпозиційного матеріалу Filtek Ultimate, 3М ESPE. Підготовка порожнин у цих зубах також починалася з ретельного промивання та підсушування твердих тканин струменем повітря. Далі на тверді тканини стінок та дна порожнин наносили травильний гель з 37% ортофосфорною кислотою, тобто проводили тотальне протравлювання, змивали його та підсушували струменем повітря. Потім на протравлені тверді тканини на 30 секунд наносили адгезивну систему 5 покоління Adper Single Bond 2, 3М ESPE, яку використовували, відповідно до інструкції, та після підсушування її полімеризували світловим потоком постійної високої інтенсивності 1000 мВт/см² за допомогою світлодіодного фотополімеризатора Woodpecker Led C, Woodpecker, протягом часу, що рекомендувала фірма-виробник.

У подальшому проводили пряме відновлення оклюзійної поверхні бічних зубів у пошаровій техніці, причому у зубах 2 групи для світлової полімеризації кожного шару матеріалу застосовували світловий потік світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт», а у зубах 3 групи використовували світловий вплив того ж самого світлодіодного фотополімеризатора, однак у режимі «спрямованої» полімеризації, після завершення якої відновлення шліфували та полірували з використанням системи Enhance, Dentsply.

Ендодонтично проліковані бічні зуби 4 групи відновлювали тим самим фотокомпозиційним матеріалом Filtek Ultimate, 3М ESPE, що і зуби 2 та 3 груп, але непрямым методом. Порожнини адаптували під непряме відновлення, зокрема, у порожнинах не повинні бути краї емалі, що нависають, конвергенція вертикальних стінок не повинна перевищувати 6°, їх товщина мала бути не менше 1 мм, кути між вертикальними стінками та дном мали бути близькими до прямих. Після ендодонтичного втручання та закриття вустів корневих каналів силіконовою масою знімали відбитки та відливали робочі моделі. Виготовлення непрямих фотокомпозиційних відновлень проводили на моделях під візуальним контролем з світловою

полімеризацією матеріалу потоком світлодіодного фотополімеризатора Woodpecker Led C, Woodpecker, у режимі «м'який старт».

Після завершення моделювання непрямі відновлення з фотокомпозиційного матеріалу шліфували та полірували з застосуванням зазначеної полірувальної системи, потім їх припасовували та фіксували у порожнинах бічних зубів після відповідної підготовки твердих тканин стінок та дна, згідно з рекомендаціями фірми-виробника, на універсальний самоадгезивний композиційний цемент подвійного затвердіння Relyx U200, 3M ESPE, з додатковим впливом світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора на цемент за периметром відновлення протягом 20 секунд з метою забезпечення прискорення його затвердіння.

Для імітації умов, які існують у порожнині рота протягом довготривалого функціонування відновлень, та з метою створення умов штучного старіння усі відновлені за різними підходами бічні зуби проходили подальші етапи випробування, причому, перш за все, відповідно до вимог, проводили термоциклювання підготовлених зубів [3].

Спочатку кожний відновлений бічний зуб занурювали на 30 секунд у ємність з холодною дистильованою водою, температуру якої постійно підтримували на рівні 5°C, потім досліджуваний зуб вміщували у ємність з гарячою дистильованою водою, температура якої була вже 55°C. Таке випробування було по чергово проведено з кожним досліджуваним зубом, причому час перенесення зубів до кожної ємності не перевищував 5 секунд.

Після термоциклювання для забезпечення герметичності та унеможливлення проникнення барвника через верхівки коренів, порушення емалі або інші ушкодження у твердих тканинах апікальні отвори коренів закривали зуботехнічним воском, усі поверхні коронок зубів, крім межі відновлення та емалі шириною до 1 мм, вкривали двома шарами ізоляційного лаку, мінімізуючи, таким чином, неконтрольоване проникнення барвника.

Герметизовані з усіх боків зуби вміщували в ємність з барвником, зокрема, з 2% водним розчином метиленового синього, в якій вони

перебували 24 години. Через добу зуби виймали з ємності, очищали від воску та лаку, промивали під проточною водою. Далі зуби за допомогою турбінного наконечника під водяним охолодженням розпилювали вертикально за серединною лінією відновлень.

Глибину проникнення барвника межею прямих або непрямих відновлень з композиційних матеріалів та твердих тканин зубів вивчали за допомогою біноклярного мікроскопу МБС-10 за двадцятикратного збільшення. Глибину проникнення барвника визначали у балах за адаптованою шкалою [3].

У наступному фрагменті лабораторного дослідження мікропроникність була вивчена у порівняльному аспекті щодо такої у разі формування порожнин з додатковим макроретенційним елементом та без нього у разі прямого або непрямого відновлення бічних зубів після ендодонтичного втручання за застосування різних відновлювальних матеріалів.

Під час проведення цього фрагменту було використано 48 видалених інтактних молярів. Видалені зуби очищали, промивали та зберігали у відповідних умовах з дотриманням зазначених вище необхідних вимог [13]. У кожному з видалених інтактних бічних зубів, як і у попередньому фрагменті, формували стандартні порожнини, однак вже на оклюзійній та одній з контактних поверхонь, причому довжина порожнин у медіодистальному напрямку та ширина у вестибулооральному напрямку мали бути такими, щоб було можливо безперешкодно розкрити вустя кореневих каналів та провести їх обробку та obturaцію, однак при цьому товщина вертикальних стінок порожнин з вестибулярного та орального боків мала бути не меншою, ніж 2 мм. За стандартними вимогами препарували і приясеневу стінку з розташуванням її у пришийковій області нижче екватора на контактній поверхні, однак вище анатомічної шийки, зберігаючи при цьому емаль. Глибина порожнин знов була такою, щоб забезпечити розкриття вустів кореневих каналів. Далі проводили ендодонтичне втручання та obturaцію каналів, а вустя закривали склоіономерним цементом.

Бічні зуби зі стандартними порожнинами після ендодонтичного втручання за принципами випадковості були розподілені на шість груп, до кожної з яких було віднесено по 8 зубів.

У зубах 1 та 2 груп порожнини були відпрепаровані з урахуванням загальноприйнятих вимог щодо прямого відновлення композитами, зокрема, з формуванням прямовисних вертикальних стінок та плаского дна, заокругленням кутів між стінками та дном, однак у порожнинах зубів 2 групи на приясеневій стінці у дентині, відступивши не менше 1 мм від емалі, паралельно контактній поверхні, не торкаючись емалевого краю, формували додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни глибиною 1 мм, шириною також 1 мм та довжиною, яка відповідає такій контактній поверхні даного бічного зуба, з продовженням її на вертикальній стінці з орального боку до виходу на оклюзійну поверхню. Емаль на приясеневій стінці залишали неушкодженою.

Зуби обох груп відновлювали прямим методом композитом хімічного затвердіння Compolux, Septodont. Як і у попередньому фрагменті, тверді тканини стінок та дна порожнин для прямого відновлення готували за загальноприйнятими вимогами щодо протравлення їх гелем 37% ортофосфорної кислоти та нанесення відповідної адгезивної системи, згідно з рекомендаціями фірми-виробника, на певний час. Потім вносили композит хімічного затвердіння та моделювали відновлення, застосовуючи при цьому матричну систему Palodent, Dentsply. Після затвердіння композита проводили шліфування та полірування з використанням полірувальної системи.

У бічних зубах, які входили до 3 та 4 груп, пряме відновлення виконували з фотокомпозиційного матеріалу Filtek Ultimate, 3M ESPE. Так само, як і у попередній парі груп, у зубах 3 групи порожнини були сформовані з дотриманням вимог під пряму реставрацію, у тому числі щодо плаского дна, а у порожнинах зубів 4 групи на приясеневій стінці знов формували додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни з продовженням її на вертикальній стінці з орального боку до оклюзійної

поверхні з тими ж параметрами, що й у порожнинах зубів 2 групи. Надалі у зубах 3 та 4 груп проводили адгезивну підготовку твердих тканин, включаючи їх тотальне протравлення, нанесення адгезивної системи 5 покоління Adper Single Bond, 3M ESPE, з полімеризацією світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності.

Пряме відновлення виконували з застосуванням матричної системи, однак у порожнинах зубів 4 групи спочатку формували приясеневу стінку з текучого фотокомпозита Filtek Ultimate Flowable, 3M ESPE, шаром товщиною 2 мм, заповнюючи і макроретенційну борозну, з полімеризацією світловим потоком постійної високої інтенсивності, далі заповнювали вертикальну борозну зі «спрямованою» полімеризацією. Потім відновлювали порожнини у зубах обох груп за однаковою методикою у пошаровій техніці з світловою полімеризацією потоком світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт». Завершували відновлення шліфуванням та поліруванням. Слід зазначити, що усі етапи адгезивної підготовки, прямого відновлення та фінішної обробки реставрацій бічних зубів 3 та 4 груп були проведені з застосуванням тих самих засобів, матеріалу, пристроїв, що і під час відновлення зубів у попередньому фрагменті лабораторних досліджень.

Відновлення бічних зубів, які входили до 5 та 6 груп, проводили непрямим методом за технологією CAD/CAM з використанням керамічних CAD-блоків на основі дісилікату літію IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent.

Порожнини у зубах цих груп формували з урахуванням відомих вимог щодо непрямих відновлень [11], при цьому дно у порожнинах зубів 5 групи було повністю пласким, а у порожнинах зубів 6 групи формували додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни у дентині приясеневої стінки паралельно контактній поверхні, довжина борозни відповідала довжині контактної поверхні у вестибулооральному напрямку з подальшим її продовженням на вертикальній стінці з орального боку з виходом на оклюзійну поверхню, глибина та ширина борозни становили 1 мм.

Після формування порожнин з відповідними особливостями щодо зубів 5 та 6 груп проводили сканування їх поверхонь з використанням високоточного інтраорального оптоелектронного сканера CEREC AC Connect Omnicam, Dentsplay Sirona, отримували цифрове зображення, аналіз якого виконували у програмному продукті Exocad, з наступним моделюванням непрямого відновлення. Потім за допомогою цифрового фрезерного верстата inLab MC X5, Dentsplay Sirona, з керамічних CAD-блоків на основі дісилікату літію IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent, виготовляли непрямі відновлення, які за необхідністю додатково обробляли та припасовували (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Керамічний CAD-блок на основі дісилікату літію IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent

Тверді тканини стінок та дна порожнин у зубах 5 та 6 груп однаково готували до фіксації непрямих керамічних відновлень, для чого проводили їх тотальне протравлювання гелем 37% ортофосфорної кислоти, яку потім змивали. Поверхні непрямих керамічних відновлень, крім оклюзійної та контактної, тобто ті, що мають прилягати до твердих тканин, також протравлювали, однак з застосуванням гелю 9% плавикової кислоти, після цього їх вкривали силаном. Непрямі відновлення фіксували у порожнинах за

допомогою універсального самоадгезивного композиційного цементу Relyx U200, 3M ESPE, з обов'язковим опроміненням периметру межі відновлень світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора постійної високої інтенсивності. Проводили візуально-інструментальний контроль межі з видаленням залишків цементу та поліруванням.

Після завершення відновлення зуби усіх груп, як і у попередньому фрагменті, піддавали термоциклюванню, потім проводили герметизацію верхівок коренів та ізоляцію усіх поверхонь коронок цих зубів, за виключенням межі відновлень та емалі, та розміщували зуби в ємність з барвником на добу. Далі зуби промивали проточною водою та розпилювали за серединною лінією відновлення вздовж вертикальної вісі.

Мікропроникність вивчали за глибиною проникнення барвника метиленового синього межею відновлення та твердих тканин досліджуваних зубів за двадцятикратного збільшення за допомогою адаптованої шкали у балах та за застосування комп'ютерного аналізу цифрового зображення цієї межі з фіксацією глибини проникнення барвника у відсотках від її загальної довжини.

У ході подальшого фрагмента з лабораторного дослідження руйнівного навантаження, що стосується непрямих відновлень, виготовлених з фотокомпозиційного матеріалу Filtek Ultimate, 3M ESPE, або керамічних CAD-блоків на основі дісилікату літію IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent, були задіяні 40 видалених інтактних зубів бічної групи, зокрема, молярів.

Видалені зуби підлягали очищенню, промиванню та зберіганню у ємності з темного скла з 1% розчином Chloramin-B-Hydrat [13]. З цих зубів виготовляли зразки для лабораторного дослідження, для чого за описаним вище алгоритмом знов препарували стандартні порожнини, що охоплювали оклюзійну та одну з контактних поверхонь, глибина яких сягала рівня вустів кореневих каналів, що після ендодонтичного втручання та obturaції кореневих каналів закривали склоіономерним цементом Vitremer, 3M ESPE. Довжину відпрепарованих стандартних порожнин у медіодистальному

напрямку та їх ширину у вестибулооральному напрямку визначали за можливістю розкриття вустів кореневих каналів та ендодонтичного втручання, однак товщина вестибулярної та оральної стінок порожнин повинна була складати не менше 2 мм. Приясенеvu стінку формували на тому ж рівні, що і у попередньому фрагменті, причому у зубах, які були розподілені до різних груп, цю стінку препарували за різними підходами. Загалом, під час препарування порожнин витримували загальноприйняті вимоги щодо формування їх під непряме відновлення [11].

Усі зуби були розподілені на чотири групи по 10 зубів у кожній. До 1 групи увійшли зуби з порожнинами, в яких дно та приясенева стінка були розташовані на одному рівні, тобто ця поверхня була пласкою. У порожнинах зубів 2 групи у дентині приясеневої стінки, відступивши не менше 1 мм від емалі контактної поверхні та паралельно їй, формували додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни глибиною 1 мм та шириною також 1 мм з продовженням її на вертикальній стінці з орального боку, доводячи її до виходу на оклюзійну поверхню.

Відновлення порожнин після ендодонтичного втручання у зубах обох цих груп проводили непрямим методом з використанням одного фотокомпозиційного матеріалу Filtek Ultimate, 3M ESPE. Як і у першому з фрагментів лабораторних досліджень, після зняття відбитків та виготовлення моделей формували непрямі відновлення з фотокомпозиційного матеріалу з використанням матричної системи та полімеризацією світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора у режимі «м'який старт». Далі непрямі відновлення припасовували у порожнинах зубів та після підготовки твердих тканин фіксували на універсальний самоадгезивний композиційний цемент подвійного затвердіння Relyx U200, 3M ESPE. За периметром межі відновлення та емалі додатково протягом 20 секунд впливали світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора для забезпечення затвердіння цементу. Непрямі відновлення після фіксації шліфували та полірували.

У зубах 3 та 4 груп були застосовані також підходи до формування порожнин під непряме відновлення, причому у порожнинах зубів 3 групи дно та присенева стінка були розташовані на одному рівні з пласкою поверхнею, у порожнинах зубів 4 групи на присеневій стінці за зазначеними вище параметрами препарували додаткову макроретенційну борозну з виведенням її через вертикальну стінку на оклюзійну поверхню. Після препарування порожнин у зубах обох груп проводили сканування їх поверхонь за допомогою інтраорального оптоелектронного сканера CEREC AC Connect Opticam, Dentsplay Sirona. За аналізом цифрового зображення у програмі Exocad моделювали непрямі відновлення та виготовляли їх на фрезерному верстаті inLab MC X5, Dentsplay Sirona, з керамічних CAD-блоків на основі дісилікату літію IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent. Після припасування непрямих відновлень, підготовки твердих тканин стінок та дна порожнин та звернутих до них поверхонь відновлень їх фіксували з застосуванням того ж самого універсального самоадгезивного композиційного цементу подвійного затвердіння Relyx U200, 3M ESPE, який застосовували для фіксації відновлень у порожнинах зубів 1 та 2 груп. І також протягом 20 секунд на межу відновлення та емалі зубів впливали світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора. На межі зафіксованих непрямих відновлень з емаллю контролювали та видаляли залишки цементу, а також полірували.

Непрямі відновлення, виготовлені з фотокомпозиційного та керамічного матеріалів, що були призначені для лабораторного вивчення руйнівного навантаження, мали певні конструктивні особливості. Ці особливості полягали у тому, що у всіх відновленнях на оклюзійній поверхні до грані, що відграничує оклюзійну та контактну поверхню, додатково моделювали пласку похилу площину, яка була розташована під певним кутом, зокрема, 60° , до оклюзійної поверхні відновлення. Наявність цієї додаткової площини, яка виступає над оклюзійною поверхнею, забезпечує можливість прикладання випробувального навантаження.

Досліджувані зразки, які являли собою бічні зуби з виготовленими непрямыми фотокомпозиційними або керамічними відновленнями, перед проведенням лабораторного випробування попередньо фіксували у спеціальній сталевій оправці у вигляді паралелепіпеду з отвором у торці, при цьому діаметр отвору приймався на 0,5-1,0 мм більше визначеного лінійного розміру (умовного діаметру) досліджуваного зразка в перетині на рівні нижньої межі відновлення.

Закріплення зразків зубів з відновленнями в оправці здійснювали за рахунок фіксації за допомогою епоксидного компаунду типу ЕД-5. Далі виготовлені зразки підлягали дослідженню на спеціально розробленому випробувальному стенді з метою визначення значення руйнівного навантаження, а також характеру руйнування зразків (відокремлення) відновлення або руйнування зуба чи самого відновлення.

2.2 Матеріали клінічних досліджень

Усі клінічні дослідження, що виконані у ході дисертаційної роботи, проведені у повній відповідності до засад Гельсинської декларації, що прийнята Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації, принципів Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину, положень Міжнародної ради медичних наукових товариств і Міжнародного кодексу медичної етики, а також згідно з чинним законодавством України у галузі охорони здоров'я, нормативними актами Міністерства охорони здоров'я України. Дисертаційне дослідження отримало схвалення на засіданні комісії з біоетики Донецького національного медичного університету під час планування (протокол №21, висновок №37 від 09.11.2017 р.) та після завершення (протокол №26, висновок №42/1 від 15.12.2020 р.).

Усі пацієнти, що брали участь у клінічних дослідженнях, які були присвячені ретроспективному аналізу стану прямих реставрацій зубів після ендодонтичного лікування та клінічній оцінці прямих та непрямих

відновлень ендодонтично пролікованих зубів за запропонованими підходами, надали інформовану добровільну згоду на проведення діагностики, лікування та на проведення операції та знеболення (медична документація – форма №003-6/0) [22]. Від пацієнтів також був отриманий дозвіл на фотографування прямих та непрямих відновлень зубів безпосередньо у порожнині рота.

У клінічних дослідженнях приймали участь пацієнти клініки кафедри стоматології №1 Донецького національного медичного університету, а також приватних стоматологічних кабінетів ПП «Незабудка» та ПП «СВ-ДЕНТ» (м. Харків). Ці пацієнти зверталися за стоматологічною допомогою та здійсненням професійної гігієни порожнини рота. Обстеження стану зубів, відновлень та ротової гігієни у пацієнтів проводили за загальноприйнятою методикою з застосуванням стандартного стоматологічного інструментарію.

З метою ретроспективної оцінки клінічного стану прямих відновлень ендодонтично пролікованих фронтальних та бічних зубів було проведено стоматологічне обстеження 284 осіб, вік яких складав від 25 до 60 років. З числа обстежених було 120 чоловіків (42,3% від усієї кількості осіб) та 164 жінки (57,7%). В обстежених пацієнтів було виявлено, загалом, 888 прямих відновлень зубів після проведеного у терміни від 2 до 10 років ендодонтичного лікування, при цьому 328 реставрацій (37,0% від загального числа) було визначено у чоловіків, 560 відновлень (63,0%) – у жінок, 760 реставрацій (85,6%) було розташовано у бічних зубах, 128 відновлень (14,4%) – у фронтальних зубах.

Серед оглянутих прямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів 720 реставрацій (81,1%) було виконано з різних фотокомпозиційних матеріалів, 97 відновлень (10,9%) – з композитів хімічного затвердіння, 71 відновлення (8,0%) – з склоіономерних цементів.

Під час обстеження пацієнтів визначали інтенсивність каріозного ураження зубів за індексом КПВ та стан гігієни порожнини рота за гігієнічним індексом Федорова-Володкіної [15]. Далі у пацієнтів виявляли прямі відновлення ендодонтично пролікованих зубів, у тому числі окремо у

чоловіків та жінок, їх локалізацію у зубах верхньої або нижньої щелепи, фронтальної або бічної групи, а також відносно поверхонь, тобто щодо класів порожнин за Блеком. Визначали, разом з тим, число прямих відновлень зубів з різних матеріалів з подальшою їх класифікацією залежно від локалізації.

Клінічна оцінка прямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів була виконана, відповідно до загальновідомих клінічних критеріїв USPHS (United States Public Health Service), адаптованих та доповнених, відповідно до завдань дослідження [152, 153]. Згідно з кожним критерієм, виявляли наявність порушення та визначали кількість відновлень зубів з порушеннями, у тому числі за матеріалом їх виготовлення та локалізацією. Проводили також аналіз структури виявлених порушень, залежно від застосованих матеріалів та локалізації відновлень. Кількість відновлень та встановлених у них порушень надавали у вигляді абсолютних та відносних показників.

Під час проспективного рандомізованого клінічного дослідження щодо оцінки ефективності запропонованих підходів до відновлення ендодонтично пролікованих зубів і препарування порожнин, загалом, було обстежено 158 пацієнтів віком від 24 до 53 років, з них був 61 чоловік (38,6% від загальної кількості обстежених) та 97 жінок (61,4%). У всіх обстежених пацієнтів попередньо було проведено ендодонтичне лікування 327 бічних зубів, відповідно, було виконано 327 прямих та непрямих реставрацій зубів бічної групи, зокрема, молярів, в яких каріозне ураження охоплювало оклюзійну та одну з контактних поверхонь, тобто були порожнини 2 класу за Блеком.

У дослідження не включали пацієнтів з підвищеною стертістю зубів, з дефектами зубних рядів у бічних ділянках, відновленнями на будь-якій поверхні досліджуваних зубів, з відсутніми, ураженими карієсом або відновленими зубами, які є симетричними до досліджуваних зубів, штучними ортопедичними або ортодонтичними конструкціями, повною адентією зубів, психічними захворюваннями, у тому числі пов'язаними зі зловживанням алкоголем або наркотиками, когнітивними порушеннями,

пацієнок з вагітністю або у період лактації, у разі, якщо пацієнт планував переїзд у період проведення спостереження.

Слід зазначити, що з загальної кількості ендодонтично пролікованих зубів 122 (37,3% від загального числа) були проліковані з приводу пульпіту, 205 зубів (62,7%) – з приводу періодонтиту.

Пацієнти, що приймали участь у дослідженні, випадковим чином були розподілені на чотири групи. До 1 групи було віднесено 38 осіб (24,1% від загального числа), в яких було виконано пряме відновлення 89 ендодонтично пролікованих молярів (27,2% від усієї кількості відреставрованих зубів) з використанням фотокомпозиційного матеріалу Filtek Ultimate, 3M ESPE. Препарування порожнин у бічних зубах у пацієнтів цієї групи проводили, відповідно до загальноприйнятих вимог до препарування під пряме фотокомпозиційне відновлення. До 2 групи увійшли 40 пацієнтів (25,3%), у них було проведено також пряме фотокомпозиційне відновлення 78 ендодонтично пролікованих зубів (23,9%) бічної групи, в яких препарували порожнини з урахуванням зазначених вимог, однак у дентині приясеневої стінки паралельно контактній поверхні формували додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни, яку продовжували на вертикальній стінці з орального боку з обов'язковим виведенням її до оклюзійної поверхні.

До 3 групи було віднесено 41 пацієнта (25,9%) з 81 непрямим відновленням (24,8%), що виконали за технологією CAD/CAM з керамічного матеріалу на основі дісилікату літію IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent. Препарування порожнин проводили також за загальноприйнятими вимогами до підготовки порожнин під непряме відновлення, зберігаючи дно порожнин плоским. До 4 групи увійшли 39 осіб (24,7%), у них у бічних зубах після ендодонтичного лікування виготовили також непрямим методом за тією ж технологією CAD/CAM 79 реставрацій (24,2%) з такого ж самого керамічного матеріалу на основі літія дісиліката, однак у ході препарування порожнин з виконанням вимог до непрямого відновлення створювали

додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни у дентині приясеневої стінки на контактній поверхні з продовженням на вертикальній стінці з орального боку до оклюзійної поверхні. Усі інші етапи непрямого відновлення, у тому числі фіксацію конструкцій на самоадгезивний композиційний цемент подвійного затвердіння, у пацієнтів 3 та 4 груп виконували в ідентичних умовах. В усіх молярах об'єм втрачених твердих тканин дорівнював або перевищував 60% об'єму коронки симетричного інтактного зуба, що визначали за допомогою розробленого програмного продукту у вигляді інформаційної системи підтримки прийняття рішення, товщина стінок порожнин була не менше 2 мм за розташування приясеневої стінки на рівні або вище ясеневого краю.

Стоматологічне обстеження, яке було проведене перед початком дослідження у пацієнтів усіх трьох груп, передбачало визначення індексу інтенсивності ураження зубів карієсом КПВ та оцінку стану гігієни порожнини рота за спрощеним гігієнічним індексом ОНІ-S [15]. Якість проведеного попередньо ендодонтичного лікування, перш за все, obturaцію корневих каналів, обов'язково рентгенологічно контролювали (рис. 2.2).



Рис. 2.2 Пацієнт Р., 31 рік, внутрішньоротова прицільна рентгенограма 36 зуба після проведення ендодонтичного лікування

Стан прямих та непрямих відновлень бічних зубів після ендодонтичного лікування оцінювали за адаптованими клінічними критеріями USPHS [152, 153]. Серед зазначених критеріїв виділяли провідні клінічні критерії, тобто такі, за якими можна визначати певний вплив на стан відновлень застосованих підходів щодо обраних прямого чи непрямого методів реставрації, використаних реставраційних матеріалів та, головне, щодо відсутності або наявності у відпрепарованих порожнинах додаткового макроретенційного елемента у вигляді борозни у дентині приясеневої стінки на контактній поверхні. До провідних було віднесено клінічні критерії «цілісність відновлення та зуба» (ЦВЗ), «анатомічна форма» (АФ), «крайове прилягання» (КрПр), «крайове забарвлення» (КрЗ) та «стан контактного пункту» (КП). Іншу групу склали критерії, за якими оцінювали естетичні характеристики відновлень, зокрема, критерії «відповідність за кольором» (КВ) і «шорсткість поверхні» (ШП). Стан відновлень за цими критеріями визначали відповідні властивості реставраційних матеріалів, безпосереднього впливу щодо досліджуваних підходів вони не мали.

Під час обстеження стану виконаних відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів виявляли порушення за провідними клінічними критеріями, підраховували їх кількість за кожним з них, а також кількість відновлень з встановленими порушеннями та без них. За кількістю реставрацій у чудовому стані, тобто без виявлених дефектів за провідними клінічними критеріями, визначали клінічну ефективність прямого або непрямого відновлення зубів у пацієнтів кожної з груп у відсотках від початкової кількості реставрацій у відповідний термін.

У разі виявлення порушень за даними критеріями, відновлення, за згоди пацієнтів, коректували або виконували наново, однак такі реставрації виключали з подальшого спостереження. Якщо ж встановлювали дефекти за естетичними критеріями, їх, також за згоди пацієнтів та за наявності відповідної можливості, зокрема, у разі підвищеної шорсткості поверхні та втрати блиску, коректували, тобто полірували, а за наявності кольорової

невідповідності у межах припустимої, її, за згоди пацієнтів, не коректували, при цьому спостереження за такими відновленнями продовжували.

Достатньо часто в одному відновленні виявляли порушення за декількома критеріями, у тому числі провідними клінічними та естетичними, саме тому кількість виявлених за різними критеріями дефектів у підсумку, як правило, перевищувала кількість обстежених відновлень з ними.

Клінічну оцінку стану прямих та непрямих відновлень бічних зубів проводили візуально-інструментальним методом наступного дня після проведення реставрації, через 6, 12, 18 та 24 місяці. Обов'язково реєстрували також скарги пацієнтів відносно стану відновлень. У кожний термін для пацієнтів кожної з груп визначали клінічну ефективність прямого або непрямого відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів.

2.3 Методи лабораторних досліджень

2.3.1 Методика дослідження мікропроникності на межі прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів

Лабораторне вивчення мікропроникності на межі відновлювальних матеріалів прямих та непрямих реставрацій та твердих тканин було проведено на видалених інтактних бічних зубах після попередньо проведеного ендодонтичного лікування з obturaцією корневих каналів та закриттям їх вустів склоіономерним цементом. У ході підготовки зразків до дослідження відновлені зуби після їх добового перебування у розчині метиленового синього були розпиляні уздовж серединної лінії прямого або непрямого відновлення за вертикальною віссю.

Далі, використовуючи бінокулярний мікроскоп МБС-10, за збільшення у 20 разів досліджували глибину проникнення барвника межею відновлення та твердих тканин. Саме за глибиною проникнення барвника у балах визначали мікропроникність на межі реставрації. Оцінювали цей показник за

відповідною адаптованою до умов даного дослідження п'ятибальною шкалою, яка представляє модифікацію загальновідомої системи оцінки [3].

За розробленою адаптованою шкалою 1 бал означає відсутність барвника на межі відновлення та емалі; у 2 бали оцінювали проникнення метиленового синього до дентино-емалевої межі; 3 бали означали, що барвник заглибився далі у дентин, але не глибше середини товщі дентину; 4 бали реєстрували, коли барвник пройшов за середину товщі дентину, однак не досяг умовної межі, що відповідає склепінню внутрішньозубної порожнини; 5 балів – барвник пройшов глибше зазначеної умовної межі. Якщо виявляли нерівномірне проникнення барвника, реєстрували максимальний показник для зубів кожної групи.

2.3.2 Методика дослідження мікропроникності на межі прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів за комп'ютерним аналізом цифрового зображення

Мікропроникність на межі прямих та непрямих реставрацій досліджували додатково за допомогою комп'ютерного аналізу цифрових фотографій поверхонь виготовлених вертикальних розпилів відновлених бічних зубів, які були попередньо підготовлені після термоциклювання та добового перебування в ємності з барвником [3].

Досліджувану поверхню зразків бічних зубів з відновленнями, використовуючи цифровий фотоапарат, фотографували у режимі макрозйомки. Отримане цифрове зображення переносили у комп'ютер, на зображенні визначали досліджуваний фрагмент поверхні з межею прямого або непрямого відновлення та твердих тканин розпиляного зуба, на якому проникнення метиленового синього виявилось максимальним. Цей фрагмент межі матеріалу та твердих тканин вивчали, застосовуючи програмний продукт «Dental Quality», у стандартному діапазоні RGB.

Обирали першу еталонну ділянку у товщі матеріалу, у програмному продукті порівнювали кольори обох ділянок у діапазоні RGB, що дає

можливість визначати різницю за кольором забарвленої межі та еталону, обчислювали глибину проникнення барвника, порівнювали з загальною довжиною досліджуваної межі відновлення та твердих тканин і наводили отриманий показник глибини проникнення метиленового синього у відсотках від загальної довжини, що приймали за значення мікропроникності.

2.3.3 Методика дослідження руйнівного навантаження щодо непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів

Лабораторні зразки для вивчення руйнівного навантаження являли бічні зуби з порожнинами, що охоплювали оклюзійну та одну з контактних поверхонь, відновленими непрямыми реставраціями з фотокомпозиційного або керамічного матеріалів. Ці непрямі відновлення містили на оклюзійній поверхні додаткову пласку похилу площину, висота якої поступово зростала від контактної поверхні, що протилежна по відношенню до відновлюваної, до тієї грані, яка обмежує оклюзійну та контактну поверхні. Пласка похила площина забезпечувала можливість імітації спрямування інтегрального жувального навантаження у бік відновленої контактної поверхні. Зразки відновлених бічних зубів були зафіксовані у спеціально розробленій сталевій оправці.

Для проведення даного лабораторного дослідження було використано експериментальний важільний пристрій з рейковою зубчастою передачею, що забезпечує рівномірне зростання спрямованого певним чином зусилля на непрямі відновлення бічних зубів [31, 67].

Цей пристрій забезпечує також силову дію на відновлення шляхом прикладання навантаження, що відповідає реальному, яке виникає під час жування, при цьому спрямування навантаження відповідає тангенціальній складовій вектора сили, тобто у бік найменш міцної ділянки – відновленої контактної поверхні [1].

Важливою особливістю такого лабораторного випробування, яка дозволяє можливість застосування зазначеного пристрою, слід вважати

високу власну жорсткість досліджуваних лабораторних зразків. Значення деформацій, що виникають під час навантаження, є мізерними, тому ними можливо знехтувати, достатньо забезпечити поступове зростання випробувального навантаження та фіксацію показника руйнівного зусилля. У дослідженні використовували розроблений випробувальний стенд (рис. 2.3).

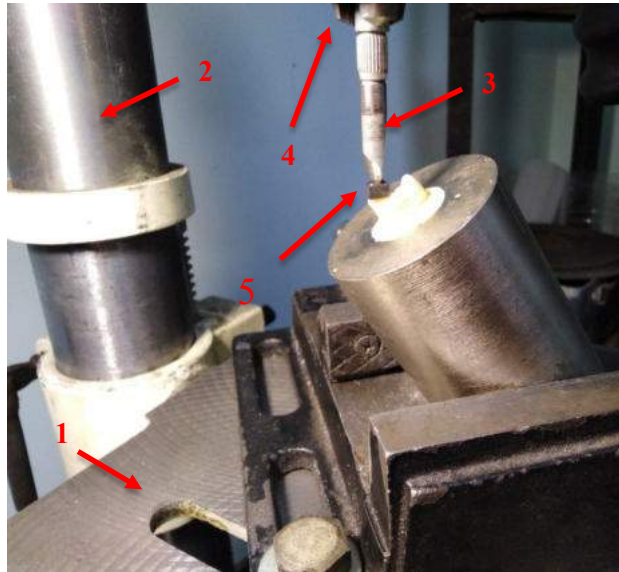


Рис. 2.3 Випробувальний стенд для дослідження руйнівного навантаження щодо зразків непрямих відновлень зубів:

- 1 – горизонтальна станина;
- 2 – вертикальна стійка;
- 3 – пуансон;
- 4 – цанговий затиск штока;
- 5 – еластична прокладка.

Випробувальний стенд складався з горизонтальної станини (1) з пласкою поверхнею та встановленої на ній вертикальної стійки (2). На краю консолі, що закріплена на стійці (2), був розміщений пристрій з рейковою зубчастою передачею. Цей пристрій забезпечує передавання через еластичну прокладку (5) зусилля від вантажів, що розташовані на підвісці горизонтального важеля, до штока (4), який вертикально переміщується, з

закріпленим на його торці пуансоном (3). Довжина важеля така, щоб кратність збільшення навантаження була 6 до 1.

Калібрування системи, що задає навантаження, провели за допомогою динамометра ДОСМ-3-2У, який має механічну систему відліку з умовною шкалою, похибка вимірювання 2 кН або 200 кг. Динамометр встановлювали на станині стенду таким чином, щоб вісь пуансона збігалася з центром його верхньої шарнірної опори. На підвіску вміщували вантаж, зважений на тензOMETричних вагах (похибка $\pm 5,0$ г), фіксували показання індикатора динамометра та будували характеристичну залежність ваги вантажу від істинного значення зусилля. За результатами трикратного повторення калібрування похибка вимірювання навантаження не перевищувала 1,0%.

Випробування починали з того, що сталеву оправку (1) з відновленням (2) жорстко фіксували на станині навантажувального пристрою (рис. 2.4).

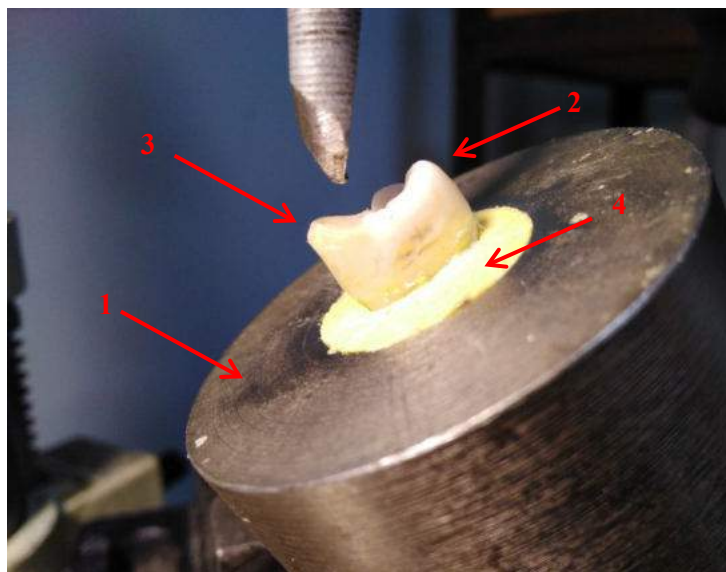


Рис. 2.4 Дослідження руйнівного навантаження щодо непрямих відновлень зубів:

- 1 – сталева оправка;
- 2 – досліджуване відновлення у зубі;
- 3 – похила площина відновлення спеціальної форми;
- 4 – епоксидний компаунд.

Пласка похила площина (3) на оклюзійній поверхні відновлення у бічному зубі, який за допомогою епоксидного компаунду (4) закріплений у сталевій оправці, була орієнтованою у горизонтальній площині з відхиленням не більше 2° - 3° . Між пласким торцем пуансона та пласкою похилою площиною відновлення розміщували еластичну прокладку, яка мала забезпечувати рівномірне розподілення навантаження. Положення пуансона у цанговому затискачі регулювали таким чином, щоб важіль знаходився строго у горизонтальному положенні. Далі проводили навантаження, для чого на підвісці важіля встановлювали вагу для створення попереднього зусилля, що відповідає 70%-80% очікуваного значення руйнівного навантаження. У спеціальний бункер, розміщений на підвісці, повільно засипали свинцеву дробину для поступового збільшення навантаження до моменту зміщення або руйнування відновлення чи відновленого зуба, при цьому фіксували значення руйнівного навантаження, для чого підсумовували вагу усього вантажу та за калібрувальною характеристикою визначали показник сили, що діяла за віссю на шток.

Випробуванню підлягали досліджувані бічні зуби з порожнинами без додаткових макроретенційних елементів та з ними (рис. 2.5).



Рис. 2.5 Зразок досліджуваного бічного зуба з відпрепарованою порожниною з додатковим макроретенційним елементом у вигляді борозни

У порожнинах бічних зубів були зафіксовані досліджувані непрямі фотокомпозиційні та керамічні відновлення. Для випробувальних зразків кожної з груп визначали середні показники руйнівного навантаження, відповідно до варіаційної статистики, з порівнянням їх між собою.

2.4 Методи клінічних досліджень

2.4.1 Методика стоматологічного обстеження пацієнтів

Стан зубів, відновлень, зубних рядів та гігієни порожнини рота пацієнтів, які приймали участь у клінічних дослідженнях та які звернулись за плановою стоматологічною допомогою до клініки кафедри стоматології №1 Донецького національного медичного університету та приватних стоматологічних кабінетів, досліджували за допомогою стандартного стоматологічного інструментарію за загальноприйнятою методикою. Отриману під час обстеження пацієнтів інформацію щодо стану об'єктів порожнини рота вносили до медичної карти стоматологічного хворого (форма №043/о) [21].

У цій медичній карті наводили дані про загальний стан здоров'я кожного пацієнта, анамнез життя та даного захворювання, зазначали відомості про стоматологічний статус, у тому числі щодо індексної оцінки, та дані відносно клінічної оцінки стану прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів тощо.

До індексної оцінки стоматологічного статусу входили індекс інтенсивності ураження зубів карієсом КПВ та гігієнічний індекс Федорова-Володкіної або спрощений гігієнічний індекс порожнини рота Гріна-Вермільона ОНІ-S [7, 15].

Клінічну оцінку прямих відновлень ендодонтично пролікованих фронтальних та бічних зубів у ході ретроспективного аналізу їх стану проводили безпосередньо у день обстеження за адаптованими загальновідомими критеріями USPHS [152, 153].

Клінічну оцінку виконаних під час проспективного клінічного дослідження прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів проводили декілька разів, зокрема, наступного дня після їх виготовлення та через 6, 12, 18 і 24 місяці за адаптованими до такої оцінки зазначеними провідними клінічними та естетичними критеріями.

Відповідно до провідних клінічних критеріїв, у кожний термін дослідження виявляли порушення та дефекти у виконаних відновленнях бічних зубів, підраховували число таких дефектів або відхилень за кожним з клінічних критеріїв, потім обчислювали загальну їх кількість за усіма такими критеріями, а також кількість реставрацій з встановленими порушеннями та без них. За числом відновлень без виявлених дефектів, тобто у чудовому стані, за провідними клінічними критеріями у відсотках від початкової кількості у пацієнтів кожної з груп у певний термін обстеження визначали клінічну ефективність прямого або непрямого відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів.

Клінічну оцінку реставрацій за естетичними критеріями проводили окремо та не враховували її результати у визначенні клінічної ефективності, тому що естетичні характеристики не мали безпосереднього відношення до запропонованих удосконалених підходів.

2.4.2 Методика застосування інформаційної системи підтримки прийняття рішення для об'єктивізації підходів до вибору методу відновлення бічних зубів

Розроблений програмний продукт, який являє собою інформаційну систему підтримки прийняття рішення, призначений для об'єктивізації підходів до вибору прямого або непрямого методу відновлення бічних зубів за рахунок визначення об'єму твердих тканин, що були втрачені внаслідок каріозного ураження та препарування порожнин у ході підготовки до ендодонтичного лікування, і співвідношення цього об'єму з об'ємом симетричного інтактного зуба.

Для комфортної роботи з цією програмою використовували персональний комп'ютер з певними характеристиками апаратного та програмного забезпечення (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Апаратне та програмне забезпечення для ІСППР

Апаратне забезпечення	Характеристики
Центральний процесор	P-III 700МГц і вище
Оперативно запам'ятовуючий пристрій	не менше 512 Мб
Відеокарта і монітор	дозвіл не менше 1024 × 768 пікселів
Принтер	глибина кольору 16 біт (режим High color) і вище
Операційна система	MS Windows XP, Windows 7, Windows 10

До складу середовища Delphi входить набір модулів, які використовують при складанні програмного продукту ІСППР. До системних модулів відносяться ті, що використовуються найчастіше, в програмах типи даних, константи, змінні, процедури і функції. Модуль **System** – це серце середовища Delphi, в ньому містяться підпрограми, які забезпечують роботу усіх інших модулів системи. Модулі **візуальних компонентів** (Visual Component Library) використовують для візуальної розробки повнофункціональних додатків з графічним призначенням для користувача інтерфейсом (Graphical User Interface). Ці модулі у сукупності представляють собою високорівневу об'єктно-орієнтовану бібліотеку зі всілякими елементами інтерфейсу користувача: кнопками, написами, меню, панелями тощо. Крім того, зазначені модулі цієї бібліотеки містять прості та ефективні засоби доступу до баз даних. Дані модулі підключаються автоматично під

час розташування компонентів на формі майбутньої програмного продукту (системи підтримки прийняття рішень).

Під час розробки інформаційної системи підтримки прийняття рішень, яка призначена для об'єктивізування підходу до вибору прямого або непрямого методу відновлення бічних зубів за рахунок визначення об'єму твердих тканин коронок цих зубів, що були втрачені внаслідок каріозного ураження та препарування порожнин у ході підготовки до їх ендодонтичного лікування, за умови наявності інтактного зуба, симетричного тому, який має бути відновлений, використовували такі основні компоненти:

Label – використовується для відображення різних написів на формі. Текст, який відображається, визначається значенням властивості **Caption**. Його можна встановлювати в процесі проектування або задавати, коректувати і змінювати програмно під час виконання системи підтримки прийняття рішень. **Edit** – рядок введення. У компоненті **Edit** вводиться і виводиться текст, який міститься у властивості **Text**. Цю властивість можна встановлювати в процесі проектування або задавати програмно. **Button** – найпростіший і найдоступніший компонент, який найчастіше використовується, після натискання на даний компонент виконується заздалегідь прописана дія у будь-якій розробленій для певних потреб системі підтримки прийняття рішень. **ComboBox** – компонент для створення розкритого списку. **Image** – призначений для відображення на формі графічних зображень, за замовчуванням виводить на поверхню форми зображення, які представлені в **bmp**-форматі.

Робота ІСППР, яка призначена для об'єктивізації підходів до вибору методу відновлення бічних зубів за рахунок визначення об'єму твердих тканин, що були втрачені внаслідок ураження та препарування у ході підготовки до ендодонтичного лікування, відбувається таким чином.

Спочатку виконують запуск виконавчого файлу програми «Project1», який має розширення імені файлу «.exe». Після запуску виконавчого файлу програми «Project1.exe» відкривається головне вікно програми, що містить

дані пацієнтів, які були обстежені під час прийому у лікаря-стоматолога, та результати їх обстеження (рис. 2.6). Дані можна переглядати, коректувати або експортувати до MS Excel.

Код	Дата відвідування	Прізвище	Ім'я	По батькові	Дата народження	Адреса проживання	Телефон	Повний рік	Квадрант зуба	Номер зуба	Об'єм коронки см	Об'єм пор. Складн
16	12.03.2019	Лисвий	Іван	Олександрович	21.12.1984	м. Краматорськ вул. Лівобережна б. 402	380667387653	35	2	6	51	36,72
17	01.03.2019	Конаненко	Олександр	Петрович	21.12.1979	м. Краматорськ вул. Паркова б.12 кв. 34	380666398962	40	3	6	52,3	26,15
18	10.03.2019	Малишенко	Ірина	Сергіївна	11.11.1974	м. Краматорськ вул. Лівобережна б. 56	380958746578	46	3	8	52	24,96
19	10.04.2019	Танченко	Сергій	Віталійович	24.01.1982	м. Краматорськ вул. Багратіона б. 43	380968567487	38	3	7	50	18
20	10.05.2019	Луцаненко	Оксана	Іванівна	24.01.1966	м. Краматорськ вул. Паркова б. 4 кв 45	38095898647	54	4	7	53,3	42,64
21	10.05.2019	Андрієнко	Олег	Олександрович	12.12.1967	м. Краматорськ вул. Паркова б. 3 кв 45	380935784785	52	4	7	54	12,96
22	11.05.2019	Данченко	Егор	Семенович	21.12.1984	м. Краматорськ вул. Плотина б. 4	380676398962	35	3	8	51	27,54

Рис. 2.6 Головна форма програми

Для експорту даних щодо обстежених пацієнтів потрібно на головній формі програми натиснути кнопку «Експорт даних». Результатом експорту є відкрите вікно MS Excel з даними, які можна роздрукувати тощо (рис. 2.7).

№	Код	Дата відвідування	Прізвище	Ім'я	По батькові	Дата народження	Адреса проживання	Телефон	Повний рік	Квадрант зуба	Номер зуба	Об'єм коронки см	Об'єм поронки, куб мм
2	16	12.03.2019	Лисвий	Іван	Олександрович	21.12.1984	м. Краматорськ вул. Лівобережна б. 402	380667387653	35	2	6	51	36,72
3	17	01.03.2019	Конаненко	Олександр	Петрович	21.12.1979	м. Краматорськ вул. Паркова б.12 кв. 34	380666398962	40	3	6	52,3	26,15
4	18	10.03.2019	Малишенко	Ірина	Сергіївна	11.11.1974	м. Краматорськ вул. Лівобережна б. 56	380958746578	46	3	8	52	24,96
5	19	10.04.2019	Танченко	Сергій	Віталійович	24.01.1982	м. Краматорськ вул. Багратіона б. 43	380968567487	38	3	7	50	18
6	20	10.05.2019	Луцаненко	Оксана	Іванівна	24.01.1966	м. Краматорськ вул. Паркова б. 4 кв 45	38095898647	54	4	7	53,3	42,64
7	21	10.05.2019	Андрієнко	Олег	Олександрович	12.12.1967	м. Краматорськ вул. Паркова б. 3 кв 45	380935784785	52	4	7	54	12,96
8	22	11.05.2019	Данченко	Егор	Семенович	21.12.1984	м. Краматорськ вул. Плотина б. 4	380676398962	35	3	8	51	27,54
9	23	24.03.2019	Шиченко	Андрій	Олегович	24.08.1981	м. Краматорськ вул. Марата б. 45 кв 5	380669867465	39	2	6	52,2	16,182
10	24	24.03.2019	Бондаренко	Ольга	Віталіївна	24.08.1983	м. Краматорськ вул.Лівобережна б. 67	380978784567	37	4	7	50,1	15,03
11	25	24.04.2019	Воронцов	Олег	Дмитрович	24.08.1982	м. Краматорськ вул.Паркова б. 45 кв 56	380668765234	38	3	8	53	41,34

Рис. 2.7 Результат експорту даних

Для розрахунку щодо об'єму порожнини на головній формі програми слід натиснути кнопку «Розрахунок», відкриється відповідна форма (рис. 2.8).

Рис. 2.8 Форма розрахунку показників

ІСППР дає можливість розрахувати об'єм порожнини у відновлюваному зубі, об'єм коронки симетричного інтактного зуба (обов'язкова наявність такого), при цьому значення наводяться в одиницях метричної системи, та співвідношення цих показників у відсотках.

Дана форма дозволяє завантажити цифрові фотографії (формату jpg) інтактного та відновлюваного зубів, які були отримані під час обстеження, виконати відповідні розрахунки щодо об'єму анатомічної коронки інтактного зуба та порожнини у відновлюваному зубі. Також на формі можна задати масштаб зображення, яке завантажується для проведення розрахунків.

Залежно від форми порожнини, розрахунок її об'єму можна виконати трьома способами: циліндр, зрізаний конус, конус. Для цього необхідно вибрати відповідну вкладку на формі розрахунку показників. Можна також задати масштаб зображення, яке отримано під час обстеження пацієнта.

Результатом роботи ІСППР розрахунок об'єму порожнини, об'єму коронки симетричного до відновлюваного інтактного зуба та їх

співвідношення, можливо також розрахувати витрати фотокомпозита, для реставрації зуба, у тому числі після ендодонтичного лікування (рис. 2.9).

Результат розрахунку:

Розрахунок об'єму порожнини:			Розрахунок об'єму коронки симетричного інтактного зуба:		
Задітьте висоту штифта:			Задітьте висоту коронки:		
Початкова точка:	Кінцева точка:	Розрахунок висоти:	Початкова точка:	Кінцева точка:	Розрахунок висоти:
Висота штифта дорівнює: 5,703 мм			Висота коронки: 1,03 мм		
Задітьте радіус пластини:			Задітьте діаметр корони у найбільшій частині:		
Початкова точка:	Кінцева точка:	Розрахунок радіусу:	Початкова точка:	Кінцева точка:	Розрахунок діаметру:
Радіус пластини штифта дорівнює: 1,942 мм			Діаметр корони у найбільшій частині: 5,258 мм		
Розрахунок: Об'єм порожнини: 33,768 мм ³			Задітьте ширину корони у вестибулярній частині:		
			Початкова точка:	Кінцева точка:	Розрахунок ширини:
			Ширина корони у вестибулярній частині: 5,052 мм		
			Розрахунок: Об'єм корони симетричного інтактного зуба: 54,384 мм ³		
			Розрахунок: Об'єм корони симетричного інтактного зуба до об'єму порожнини у відновлювальному зубі: 62,092 %		
			Розрахунок товщини стінок порожнини:		
Початкова точка:	Кінцева точка:	Розрахунок товщини:			
Товщина стінок порожнини дорівнює: 1,389 мм			Розрахунок кількості матеріалу:		
Матеріал: Filtek Ultimate			Розрахунок: Необхідна кількість матеріалу: 0,08442 гр		
			Зберегти результат		

Рис. 2.9 Результат розрахунку

Отримані результати можна зберегти у таблиці відвідувань. Для цього на формі розрахунку слід натиснути кнопку «Зберегти результат», після чого заповнити додаткові дані про пацієнта на формі збереження даних (рис. 2.10). Далі необхідно натиснути кнопку «Зберегти».

Збереження

Дані для збереження:

Прізвище пацієнта: Дата відвідування: 24.05.2019

Ім'я пацієнта: Дата народження: 24.08.1984

По батькові пацієнта: Повних років: 37

Адреса проживання: Телефон:

Квадрант зуба: Номер зуба:

Об'єм порожнини, мм³: 33,768 Об'єм коронки симетричного інтактного зуба, мм³: 54,384

Матеріал: Filtek Ultimate Кількість матеріалу, гр: 0,08442

Товщина стінок порожнини, мм: 1,389

Співвідношення об'єму коронки симетричного інтактного зуба до об'єму порожнини у відновлювальному зубі, %: 62,092

Зберегти Вийти

Рис. 2.10 Форма збереження результату

Результати розрахунку дозволяють виконати об'єктивізацію підходів до вибору прямого або непрямого методу відновлення бічних зубів за рахунок визначення об'єму твердих тканин, що були втрачені внаслідок каріозного ураження та препарування порожнин у ході підготовки до ендодонтичного лікування. Розроблена ІСППР дозволяє забезпечити ефективність та точність прийняття рішення щодо методу відновлення зубів, при цьому мінімізувати суб'єктивність у цьому процесі, виконувати розрахунок витрат відновлювального матеріалу, який необхідний для реставрації.

Розроблений програмний продукт у вигляді інформаційної системи прийняття рішень був застосований у проспективному клінічному дослідженні, зокрема, до 3 та 4 груп були залучені пацієнти, в яких в ендодонтично пролікованих бічних зубах за результатами проведених за допомогою даної системи розрахунків було втрачено не менше 60% об'єму коронки, за умови відповідної товщини стінок порожнини та розташування приясеневої стінки, при цьому зважаючи на конкретні клінічні обставини, показання та протипоказання, підсумкове рішення приймав лікар-стоматолог за згоди пацієнта.

2.4.3 Методика прямого відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів фотокомпозиційним матеріалом

У клінічному дослідженні спочатку проводили стоматологічне обстеження пацієнтів, визначали стан зубів та зубних рядів, виконували індексну оцінку інтенсивності карієсу зубів та стану гігієни порожнини рота. Після проведення ендодонтичного лікування певного бічного зуба з рентгенологічним контролем якості obturaції кореневих каналів у пацієнтів, які у проспективному клінічному дослідженні входили до 1 та 2 груп, складали відповідний план прямого відновлення, готували текучий та традиційний фотокомпозиційні матеріали та адгезивну систему, обирали матричну систему та технологію її застосування, перевіряли стан світлодіодного фотополімеризатора.

Перед прямим відновленням обов'язково проводили професійну гігієну порожнини рота з використанням відповідних гігієнічних засобів.

Визначення кольорових відтінків бічного зуба, який підлягав відновленню, проводили з використанням відповідної стандартної шкали кольорів, за якою підбирали опакові, емалеві та транспарентні відтінки фотокомпозиційного матеріалу, з якого має бути проведене пряме відновлення. Визначення відтінків проводили у відповідних умовах за природного і штучного освітлення, перед кольороідентифікацією зуби обов'язково зволожували [5].

Препарування каріозних порожнин, які були розташовані на оклюзійній та одній з контактних поверхонь бічних зубів, здійснювали, згідно з загальноприйнятими вимогами для забезпечення безперешкодних умов щодо ендодонтичного лікування та якісної obturaції кореневих каналів, а також відповідно до вимог відносно формування порожнин під пряме відновлення фотокомпозиційними матеріалами [5, 7, 52]. Препарування порожнин проводили з застосуванням турбінного наконечника, алмазних та твердосплавних борів та з обов'язковим використанням водяного охолодження.

Після завершення ендодонтичного лікування та obturaції кореневих каналів їх вустя закривали склоіономерним цементом. В утворених порожнинах приясенева стінка на одній з контактних поверхонь була розташована нижче екватора, однак не нижче анатомічної шийки, тобто емаль на цій стінці була збережена, при цьому приясеневу стінку формували на рівні або вище рівня ясеневого краю. Кути між стінками та дном порожнин були заокругленими, скіс емалевих країв не робили.

Залежно від групи, до якої входили пацієнти, у порожнинах їх зубів не формували або формували додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни у дентині приясеневої стінки на контактній поверхні з виведенням її на вертикальну стінку з орального боку до оклюзійної поверхні. Борозну глибиною та шириною 1 мм створювали у дентині приясеневої стінки,

відступивши від емалі не менше 1 мм та залишаючи емалевий край неушкодженим (рис. 2.11).



Рис. 2.11 Пацієнтка Ш., 41 рік, порожнина у 26 зубі, підготовлена під пряме фотокомпозиційне відновлення після ендодонтичного лікування

Ізоляцію бічних зубів від ротової рідини проводили з використанням кофердаму, використовували також слиновідсмоктувач та пілосос. Для відновлення контактної поверхні застосовували матричну систему Palodent, Dentsply, яку фіксували у міжзубному проміжку, згідно з рекомендаціями фірми-виробника, враховуючи необхідність світлової полімеризації фотокомпозиційного матеріалу.

Порожнини промивали 0,25% розчином хлоргексидину, висушували, тверді тканини дна та стінок порожнин протравлювали 37% гелем ортофосфорної кислоти. Далі видаляли гель, ретельно промивали порожнини, знов висушували, а потім за допомогою мікробрашів на протравлені тверді тканини наносили адгезивну систему 5 покоління Adper Single Bond 2, 3M ESPE, відповідно до вимог фірми-виробника. Після певної експозиції та повторного висушування дна та стінок порожнин на адгезивну систему впливали світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора

Woodpecker Led C, Woodpecker, постійної високої інтенсивності 1000 мВт/см², причому обов'язково витримували вимоги щодо рекомендованого фірмою-виробником часу.

Пряме відновлення бічних зубів у пацієнтів 2 групи починали з формування з текучого фотокомпозита Filtek Ultimate Flowable, 3М ESPE, шаром товщиною 2 мм приясеневої стінки з заповненням борозни і полімеризацією світловим потоком постійної високої інтенсивності, при цьому матеріал у вертикальній борозні опромінювали за «спрямованою» полімеризацією. Далі з фотокомпозита Filtek Ultimate, 3М ESPE, за пошаровою технікою відновлювали доекваторний фрагмент контактної поверхні з використанням матричної системи Palodent, Dentsply, матеріал вносили пошарово та моделювали. Пряме відновлення в осіб 1 групи виконували повністю з фотокомпозита Filtek Ultimate, 3М ESPE.

Затвердіння матеріалу проводили світловим потоком світлодіодного фотополімеризатора Woodpecker Led C, Woodpecker, у режимі «м'який старт» з кінцевою інтенсивністю 1000 мВт/см². Формували оклюзійні контакти, обов'язково шліфували та полірували відновлення (рис. 2.12).



Рис. 2.12 Пацієнт Б., 39 років, пряме фотокомпозиційне відновлення 36 зуба після полірування

2.4.4 Методика непрямого відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів керамічним матеріалом

Пацієнтів, що входили до груп з непрямим відновленням ендодонтично пролікованих бічних зубів, як і тих, яким проводили пряме відновлення, також спочатку обстежували з визначенням відповідних індексів, а після проведеного ендодонтичного лікування з рентгенологічним контролем складали план майбутнього непрямого відновлення. Як і у разі прямого відновлення, пацієнтам виконували професійну гігієну порожнини рота та визначали колірні відтінки для підбору відповідних відтінків реставрацій.

Препарування порожнин проводили, спираючись на загальновідомі рекомендації, до основних з яких відносять відсутність нависаючих країв, створення кутів між стінками та дном порожнин, близьких до прямих, конвергенцію вертикальних бічних стінок порожнин, товщина яких не повинна бути меншою за 2 мм, не більше 6° [11].

Важливою умовою було також розташування приясеневої стінки на одній з контактних поверхонь бічних зубів нижче екватора, але не нижче анатомічної їх шийки з обов'язковим збереженням емалі. Ясеновий край при цьому має бути розташованим на рівні приясеневої стінки порожнини або вище неї. Залежно від віднесення пацієнтів до певної групи у проспективному клінічному дослідженні, у порожнинах не формували або формували додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни глибиною та шириною 1 мм у дентині приясеневої стінки на контактній поверхні, відступивши від емалі 1 мм, з продовженням її на вертикальній стінці з орального боку до оклюзійної поверхні. Емаль на приясенній стінці залишаючи неушкодженою. Після ендодонтичного лікування вустя obtурованих корневих каналів закривали склоіономерним цементом, створюючи пласку поверхню.

Для отримання цифрового зображення, відповідно до технології CAD/CAM, використовували високоточний інтраоральний оптоелектронний сканер CEREC AC Connect Opticam, Dentsplay Sirona.

За допомогою даного приладу виконували сканування зубних рядів пацієнтів, у тому числі зубів з підготовленими порожнинами (рис. 2.13).



Рис. 2.13 Цифрове зображення зубного ряду пацієнта О., 31 рік

Цифрове зображення завантажували у комп'ютер та за допомогою програмного продукту Exocad моделювали майбутні непрямі відновлення. Далі на цифровому фрезерному верстаті inLab MC X5, Dentsplay Sirona, з керамічних CAD-блоків на основі дісилікату літію IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent, виготовляли відновлення та проводили їх доклінічну обробку.

На час, протягом якого виготовляли непрямі реставрації, порожнини у бічних зубах пацієнтів, які підлягали відновленню, закривали тимчасовими конструкціями. Для цього спочатку з фотополімерної смоли на 3Д-принтері Fortlabs Form 2, Fortlabs, друкували модель, а потім за допомогою силіконового шаблону за цією моделлю з бісакрилового композита Protemp 4, 3М ESPE, виконували тимчасову вкладку та фіксували у порожнинах.

Перед фіксацією непрямих керамічних відновлень тимчасові конструкції видаляли, тверді тканини стінок та дна порожнин у відновлюваних зубах протравлювали гелем 37% ортофосфорної кислоти. Поверхні непрямих реставрацій, які мають прилягати до стінок та дна, також

протравлювали за допомогою геля 9% плавикової кислоти та наносили на них силан. Фіксацію непрямих керамічних відновлень проводили з використанням універсального самоадгезивного композиційного цементу подвійного затвердіння Relyx, 3M ESPE. Щоб прискорити затвердіння фіксуючого матеріалу, за периметром відновлення спрямовували світловий потік фотополімеризатора постійної високої інтенсивності. Обов'язково контролювали оклюзійні контакти та полірували межу відновлення.

2.4.5 Методика клінічної оцінки прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів

Для клінічної оцінки прямих реставрацій зубів після ендодонтичного лікування у ході ретроспективного аналізу їх стану були застосовані загальновідомі клінічні критерії USPHS [152, 153]. Ці критерії були певним чином адаптовані до завдань дослідження. До них у разі оцінки відновлень, які охоплювали контактні поверхні зубів, додавали також критерій, що стосувався стану контактного пункту. Однак при цьому деякі критерії були виключені з переліку з цілком зрозумілих причин, зокрема, були виключені критерії, за якими оцінювали підвищену чутливість твердих тканин зубів з життєздатною пульпою та наявність вторинного карієсу. Для заміни останнього був уведений критерій, за яким оцінювали цілісність відновлення та наявність ураження прилеглих твердих тканин.

У проспективному клінічному дослідженні з вивчення стану прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів, виконаних з додатковим макроретенційним елементом у порожнинах та без нього, для оцінки реставрацій, метод виготовлення яких був обраний з урахуванням рекомендацій щодо об'єму втрачених твердих тканин, визначеного за допомогою розробленої ІСППР, також були використані адаптовані клінічні критерії USPHS у такому ж переліку, як і під час ретроспективного аналізу. Але, відповідно до завдань дослідження, критерії були розподілені на дві групи. До першої групи віднесли провідні клінічні критерії, на стан

відновлень за якими мають впливати запропоновані удосконалені підходи до препарування порожнин у бічних зубах зі створенням додаткового макроретенційного елемента, зокрема, це такі критерії, як «анатомічна форма», «крайове прилягання», «крайове забарвлення», а також знов уведений критерій «стан контактної точки» та «цілісність відновлення та зуба». До другої групи критеріїв були включені такі, що характеризували естетичні якості відновлень, а саме, це критерії «кольорова відповідність» та «шорсткість поверхні». Естетичні критерії не мали вирішального впливу у дослідженні, тим більше, що у пацієнтів 1 та 2 і 3 та 4 груп відновлення були виконані, відповідно, з однакових реставраційних матеріалів, однак додаткова інформація щодо естетичного стану відновлених бічних зубів після ендодонтичного лікування, тим не менше, була, безумовно, важливою.

Оцінку проводили за адаптованими провідними клінічними критеріями з урахуванням розташування відновлень на оклюзійній та контактній поверхнях, у тому числі за уведеними щодо цілісності самих реставрацій та твердих тканин відновлених зубів і контактної точки. Відносно цілісності враховували наявність порожнини з дефектом реставрації відламу однієї або обох стінок порожнини, а також рухливість реставрації на тлі значного руйнування зуба, часткову або повну її відсутність. Повноцінність та функціональність контактної точки оцінювали за його розташуванням нижче або вище екватора, наявністю щілини або дефекту матеріалу.

За відсутності будь-яких порушень, дефектів або відхилень у стані відновлень, тобто за наявності їх чудового стану, немає потреби втручання, прогноз щодо строків функціонування є сприятливим. Якщо були виявлені несуттєві порушення, без потреби заміни реставрацій, але з незначним за обсягом втручанням, визначали прийнятний стан відновлень. Неприйнятний стан констатували у разі необхідності заміни реставрації, у можливому відстроченому варіанті, що має профілактичну спрямованість, або у невідкладному варіанті заміни, якщо виникає загроза неодмінного руйнування реставрованого зуба. Під час описання результатів

ретроспективного аналізу стану прямих відновлень та проспективного клінічного дослідження безпосередньо оцінки не виставляли, обмежуючись констатуванням стану відновлень та виявлених у них порушень.

Зважаючи на мету та завдання дослідження, клінічну ефективність прямого або непрямого відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів у кожний термін визначали за числом реставрацій у чудовому стані без порушень або відхилень за провідними клінічними критеріями у відсотках від вихідної кількості реставрацій у пацієнтів кожної з груп.

У разі виявлення у ході обстеження порушень або відхилень у стані реставрацій за провідними клінічними критеріями, ці дефекти підлягали усуненню, за наявності згоди пацієнта. Також за згоди пацієнта, у разі необхідності пропонували повністю замінити реставрацію з порушеннями. Однак, якщо проводили корекцію або заміну відновлення, то його виключали з подальшого дослідження. Якщо це була єдина реставрація у пацієнта, то виключали з дослідження і пацієнта. У разі естетичного порушення, що не виходило за межі прийняттого, пропонували втручання, за згоди проводили корекцію та продовжували спостереження за таким відновленням.

2.5 Статистична обробка отриманих результатів

Результати лабораторних досліджень, а також отримані у ході ретроспективного аналізу стану реставрацій та клінічного дослідження показники індексної оцінки стоматологічного статусу пацієнтів обробляли за допомогою варіаційної статистики. Достовірність відмінностей між зазначеними показниками визначали за t-критерієм Стюдента з застосуванням пакету MS Excel 2010, статистичну значущість відмінностей зазначали за $p < 0,05$. Результати ретроспективного аналізу, а також показники якісних ознак стану прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів у проспективному клінічному дослідженні наводили у вигляді їх абсолютних та відносних значень.

РОЗДІЛ 3

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ КЛІНІЧНОГО СТАНУ ПРЯМИХ РЕСТАВРАЦІЙ ЕНДОДОНТИЧНО ПРОЛІКОВАНИХ ЗУБІВ

Значно зруйновані у зв'язку з наявністю каріозного ураження у вигляді ускладненого карієсу, внаслідок чого необхідно проводити ендодонтичне лікування, зуби у будь-якому випадку підлягають відновленню з точки зору як анатомо-функціональних, так і естетичних вимог. Певний об'єм твердих тканин, навіть інтактних, уражені ускладненим карієсом зуби втрачають також під час препарування порожнин для забезпечення у ході ендодонтичного втручання повноцінного доступу до вустів корневих каналів з метою їх інструментальної обробки та якісної obturaції. При цьому найчастіше навіть у складних клінічних умовах проводять пряме відновлення зубів, в яких виконали ендодонтичне лікування. Для такого відновлення застосовують різні реставраційні матеріали, іноді не зважаючи на невідповідність клінічної ситуації показанням до використання того чи іншого матеріалу. Отже, безперечну наукову цікавість викликають результати ретроспективної оцінки стану прямих відновлень фронтальних та бічних зубів після проведеного у різні терміни ендодонтичного лікування.

Для ретроспективного аналізу клінічного стану таких реставрацій було обстежено 284 пацієнти віком від 25 до 60 років, серед яких було 120 чоловіків (42,3% від загальної кількості обстежених осіб) та 164 жінки (57,7%). У цих пацієнтів було проведено клінічну оцінку 888 прямих відновлень, які були виконані з різних відновлювальних матеріалів у зубах фронтальної та бічної груп після проведеного у цих зубах ендодонтичного лікування з приводу ускладненого карієсу. Терміни функціонування таких відновлень становили від 2 до 10 років.

Клінічний стан прямих відновлень оцінювали за допомогою загальновідомих критеріїв USPHS, адаптованих певним чином до завдань даного фрагменту дослідження та особливостей реставрацій ендодонтично

пролікованих зубів [153]. У разі розташування відновлювальної роботи на контактних поверхнях додавали також критерій «стан контактного пункту». У ході клінічної оцінки реєстрували наявність або відсутність у відновленні будь-якого порушення або дефекту за кожним з досліджуваних критеріїв.

Під час обстеження пацієнтів, перш за все, визначали інтенсивність каріозного ураження зубів, яка у всіх осіб, які брали участь у даному фрагменті дослідження, становила $9,78 \pm 0,85$, що відповідає середньому рівню за критеріями ВООЗ. Гігієна порожнини рота у всіх обстежених, яку визначали за гігієнічним індексом Федорова-Володкіною, була задовільною, відповідний індекс складав $1,92 \pm 0,25$ бала.

З усіх 888 прямих відновлень фронтальних та бічних зубів, виконаних після ендодонтичного лікування, 328 відновлень (37,0% від загальної кількості) були виявлені у чоловіків, 560 реставрацій ендодонтично пролікованих зубів (63,0%) – у жінок. Встановлено, що більшість таких прямих відновлень була розташована у зубах на верхній щелепі, їх було 516 (58,1%), у той час, як у зубах на нижній щелепі було виявлено 372 відновлення (41,9%) (рис. 3.1).

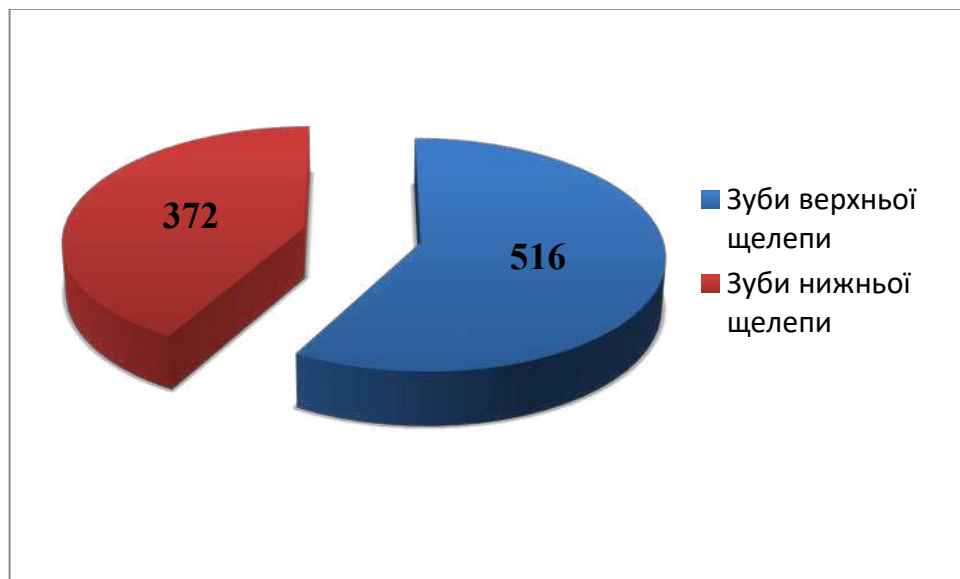


Рис. 3.1 Кількість відновлень ендодонтично пролікованих зубів на верхній та нижній щелепі, n

Проведений аналіз щодо локалізації відновлень у зубах різних щелеп, залежно від статі обстежених осіб, показав, що у чоловіків, які приймали участь у дослідженні, у зубах верхньої щелепи було розташовано 180 реставрацій (54,9% від кількості відновлень у представників цієї статі), а у зубах нижньої щелепи – 148 відновлень (45,1%). Така ж тенденція встановлена і в обстежених жінок, в яких також більшість прямих відновлень локалізувалася в ендодонтично пролікованих зубах верхньої щелепи, зокрема, таких відновлень було 336 (60,0% від їх кількості у представниць даної статі), у той час, як у зубах нижньої щелепи виявлено суттєво менше відновлень – 224 (40,0%) (рис. 3.2).



Рис. 3.2 Кількість відновлень ендодонтично пролікованих зубів на верхній та нижній щелепі в обстежених чоловіків та жінок, n

Під час проведення ретроспективної оцінки клінічного стану прямих відновлень встановлено також ще один цілком закономірний факт щодо розміщення таких реставрацій в ендодонтично пролікованих зубах різних анатомо-функціональних груп.

З'ясовано, що переважна більшість з обстежених відновлень була розташована у зубах бічної групи пацієнтів, а саме, у бічних зубах виявлено

760 відновлень (85,6% від загальної кількості), а у фронтальних зубах – лише 128 відновлень (14,4%) (рис. 3.3).

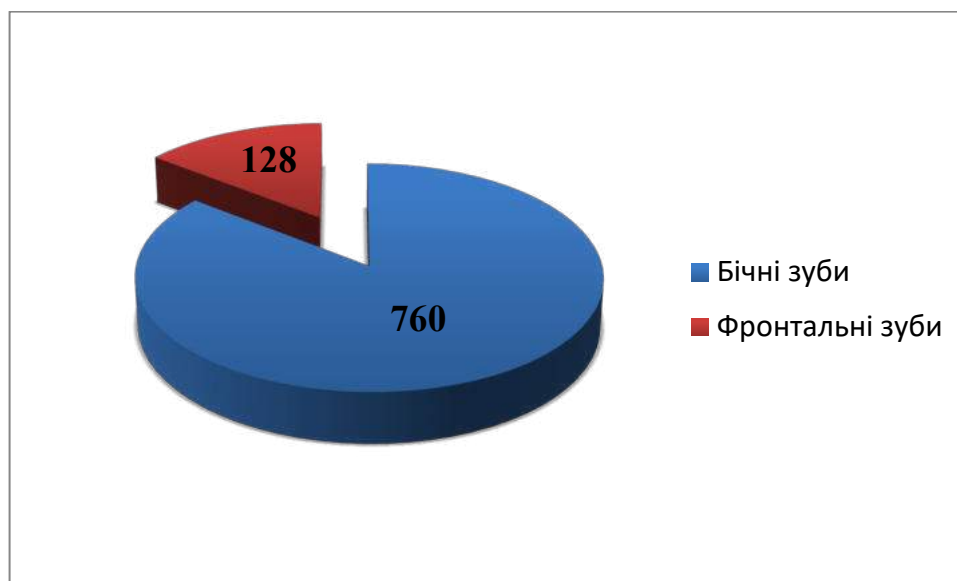


Рис. 3.3 Кількість відновлень ендодонтично пролікованих бічних та фронтальних зубів, n

У жінок відновлень зубів бічної групи було 474 (53,4% від загальної кількості реставрацій), у чоловіків – 286 (32,2%) (рис. 3.4).



Рис. 3.4 Кількість відновлень ендодонтично пролікованих бічних та фронтальних зубів в обстежених чоловіків та жінок, n

Щодо фронтальних зубів, то у жінок відновлень у цих зубах було 86 (9,7%), у чоловіків – лише 42 (4,7%).

Отже, загальну тенденцію, виявлену у зв'язку з гендерною приналежністю обстежених осіб щодо розташування відновлених ендодонтично пролікованих зубів на верхній або нижній щелепі, підтвердив і аналіз результатів відносно груп зубів, в яких локалізувалися відновлення.

Отримані дані цілком співпадають з загальновідомою закономірністю відносно ураженості карієсом в осіб будь-якого віку та статі саме бічних зубів [7]. Відповідно, ця закономірність стосується і ускладненого карієсу.

Далі було підраховано кількість відновлень зубів за приналежністю останніх до тієї чи іншої групи на верхній або нижній щелепі. Встановлено, що у бічних зубах верхньої щелепи було розташовано 426 відновлень (48,0%), нижньої щелепи – 334 (37,6%), у зубах фронтальної групи верхньої щелепи – 90 відновлень (10,1%), нижньої щелепи – 38 (4,3%) (рис. 3.5).

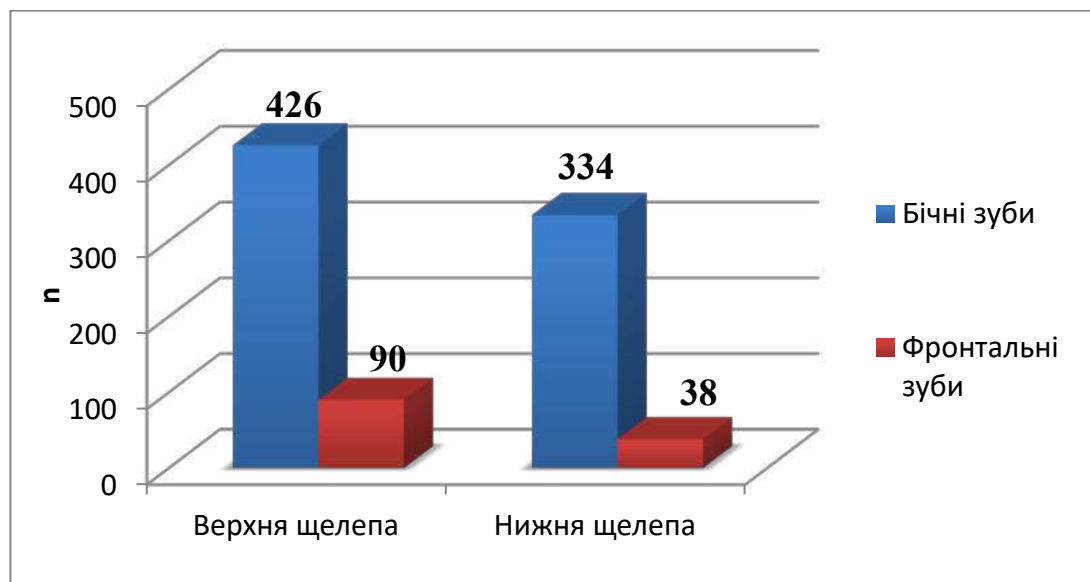


Рис. 3.5 Кількість відновлень ендодонтично пролікованих бічних та фронтальних зубів на верхній та нижній щелепі, n

Подальший аналіз дозволив встановити, що у чоловіків в ендодонтично пролікованих бічних зубах верхньої щелепи було виявлено 153 відновлення

(17,2% від їх загальної кількості), у бічних зубах нижньої щелепи – 133 (15%). Щодо відновлень бічних зубів у жінок, то у зубах верхньої щелепи у них було 273 відновлення (30,7%), нижньої – 201 відновлення (22,6%), тобто обидва показники у жінок були значно більшими, ніж у чоловіків.

У фронтальних зубах і верхньої, і нижньої щелеп у жінок було також більше відновлень, причому кількість відновлень в ендодонтично пролікованих верхніх фронтальних зубах у них була у 2 рази більшою, ніж у чоловіків, ці показники становили, відповідно, 63 (7,1%) та 27 (3%).

Отримані результати відносно фронтальних зубів нижньої щелепи були нижчими, зокрема, у жінок було 23 відновлення у нижніх фронтальних зубах (2,6%), у чоловіків – лише 15 (1,7%). (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Кількість відновлень ендодонтично пролікованих
бічних та фронтальних зубів на верхній та нижній щелепі
в обстежених чоловіків та жінок, n (%)**

Група зубів \ Стать	Чоловіки	Жінки
Верхня щелепа		
Бічні зуби	153 (17,2%)	273 (30,7%)
Фронтальні зуби	27 (3%)	63 (7,1%)
Нижня щелепа		
Бічні зуби	133 (15%)	201 (22,6%)
Фронтальні зуби	15 (1,7%)	23 (2,6%)

Якщо ж розглядати, в яких саме ендодонтично пролікованих зубах тієї чи іншої групи були розташовані відновлення, то, зрозуміло, що найбільше їх було локалізовано у молярах, зокрема, саме у цих зубах знаходилося 562

відновлення (63,3% від усього числа реставрацій). У молярах верхньої щелепи відновлень було більше, ніж у молярах нижньої щелепи, відповідні значення становили 308 (34,7%) та 254 (28,6%). У премолярах верхньої щелепи були розташовані 118 відновлень (13,3%), у премолярах нижньої щелепи – 80 відновлень (9%). Загалом, у верхніх та нижніх премолярах виявлено 198 відновлень (22,3%) (рис. 3.6).

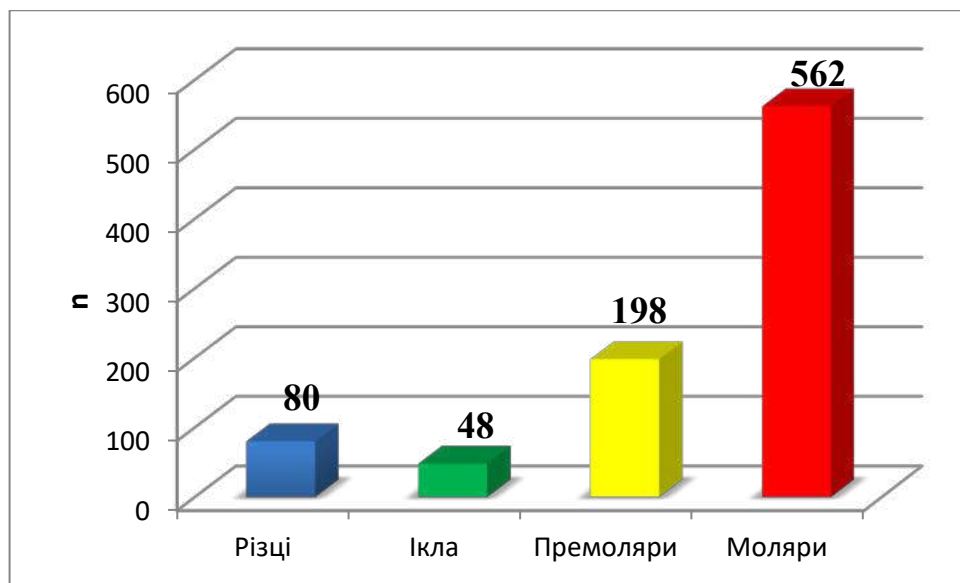


Рис. 3.6 Кількість відновлень ендодонтично пролікованих зубів різних груп, n

У різцях обох щелеп було виявлено стільки ж відновлень, як у премолярах нижньої щелепи, тобто у різцях було, загалом, 80 реставрацій (9,0%), при цьому у верхніх різцях знаходилися 59 відновлень (6,6%), у нижніх – 21 відновлення (2,4%).

Ще менше реставрацій було встановлено в іклах, що цілком зрозуміло з точки зору їх високої стійкості до каріозного ураження та, відповідно, найменшої частоти виникнення саме в цих зубах ускладнень карієсу. У верхніх іклах обстежених пацієнтів локалізувалося 31 відновлення (3,5%), у нижніх іклах – 17 (1,9%), в іклах обох щелеп – 48 реставрацій (3,5%), тобто майже у 2 рази менше, ніж у різцях.

Ще один підхід до класифікації відновлень стосувався їх розподілення, залежно від локалізації на тій чи іншій поверхні досліджених зубів, точніше, відповідно до класів порожнин за Блеком. Виходячи з того, що найчастіше ендодонтичному лікуванню підлягали бічні зуби, зрозуміло, що і розташування відновлень найчастіше відповідало локалізації порожнин 2 класу за Блеком, дещо рідше – 1 класу.

Якщо конкретизувати отримані дані, то відновлення в ендодонтично пролікованих зубах найбільше локалізувалися на оклюзійних та контактних поверхнях бічних зубів, а саме, встановлено 623 відновлення (70,2%) з таким розташуванням, і знову превалювали відновлення з локалізацією у молярах та премолярах верхньої щелепи, яких було 349 (39,3%), у той час, як у бічних зубах нижньої щелепи їх було менше – 274 (30,9%) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Кількість відновлень ендодонтично пролікованих зубів
на верхній та нижній щелепі за класами каріозних порожнин, n (%)**

Клас за Блеком	Щелепа	
	Верхня щелепа	Нижня щелепа
1 клас	75 (8,4%)	62 (7%)
2 клас	349 (39,3%)	274 (30,9%)
3 клас	10 (1,1%)	5 (0,6%)
4 клас	75 (8,4%)	62 (7%)

Рідше спостерігали розташування відновлень у зубах після ендодонтичного лікування за 1 класом. Виявлено 197 відновлень (15,4%), які локалізувалися лише на оклюзійній поверхні бічних зубів, причому у верхніх бічних зубах було 75 реставрацій (8,4%), у нижніх – 62 відновлення (7%).

У повній відповідності до наведених вище даних щодо кількості відновлень у фронтальних зубах була отримана інформація відносно їх локалізації за 3 та 4 класами за Блеком. Найменшою була кількість реставрацій з локалізацією на контактних поверхнях зубів фронтальної групи без ураження їх ріжучого краю, тобто за 3 класом, за даним розташуванням було виявлено лише 15 відновлень (1,7%), з яких у верхніх фронтальних зубах було 10 реставрацій (1,1%), у нижніх – 5 відновлень (0,6%). На контактних поверхнях фронтальних зубів з охопленням ріжучого краю, що відповідає локалізації за 4 класом, було встановлено 113 відновлень (12,7%), причому з розташуванням у верхніх фронтальних зубах їх було 75 (8,4%), з локалізацією у нижніх зубах фронтальної групи – 62 реставрації (7%).

Далі класифікували прямі відновлення ендодонтично пролікованих зубів, залежно від відновлювального матеріалу, з якого вони були виготовлені. Переважна більшість реставрацій зубів після ендодонтичного втручання в обстежених осіб була виготовлена з фотокомпозиційних матеріалів, зокрема, у них було виявлено 720 прямих фотокомпозиційних відновлень (81,1%) (рис. 3.7).

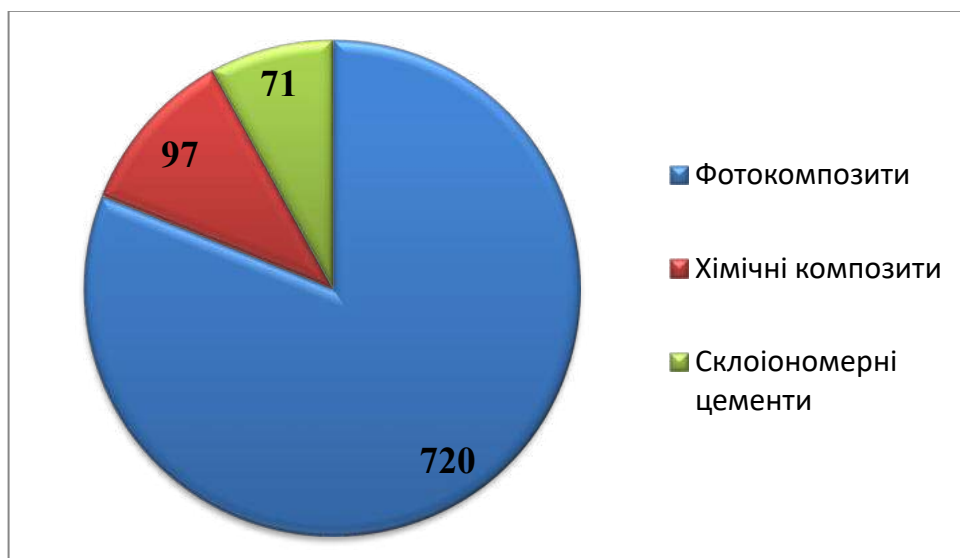


Рис. 3.7 Структура та кількість відновлень ендодонтично пролікованих зубів з різних відновлювальних матеріалів, n

Майже у 8 разів менше було відновлень з композитів хімічного затвердіння, їх було 97 (10,9%), з склоіономерів було 71 відновлення (8,0%).

Найбільш часто фотокомпозиційні матеріали використовували у разі необхідності відновлення бічних зубів з порожнинами, розташованими на оклюзійних та контактних поверхнях, тобто з локалізацією порожнин за 2 класом. Загалом, було виявлено 526 фотокомпозиційних відновлень (73,1% від числа усіх реставрацій з фотокомпозиційних матеріалів) з таким розташуванням, що відповідає наведеному раніше даним. У 5 разів менше було прямих реставрацій з фотокомпозитів з локалізацією тільки на оклюзійних поверхнях бічних зубів – 97 відновлень (13,5%) (рис. 3.8).

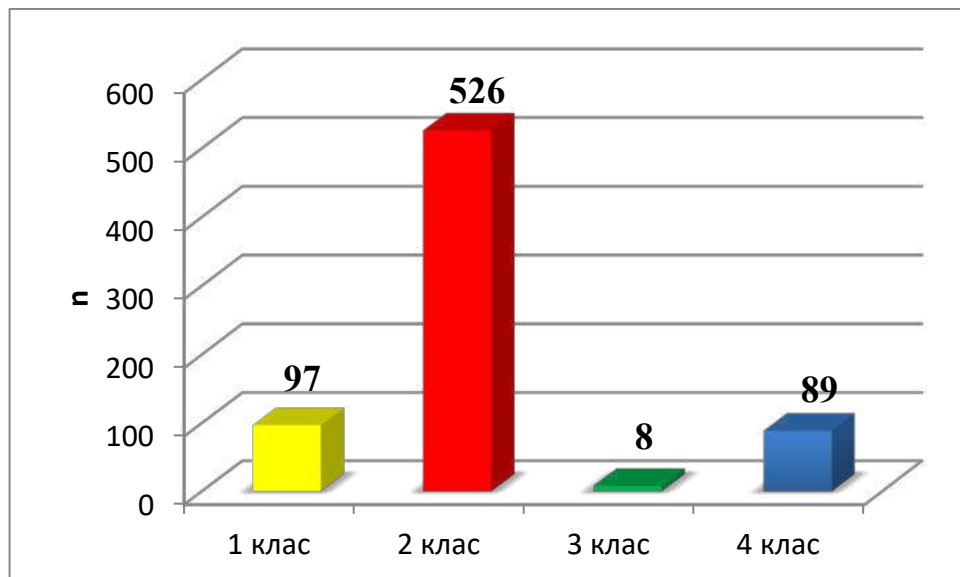


Рис. 3.8 Кількість прямих фотокомпозиційних відновлень ендодонтично пролікованих зубів за класами каріозних порожнин, n

Саме стільки ж було фотокомпозиційних реставрацій у фронтальних зубах з локалізацією за 3 та 4 класами, тобто на контактних поверхнях без охоплення ріжучого краю та з виходом на нього, їх було також 97 (13,5%). Однак з розташуванням на даних поверхнях з охопленням ріжучого краю (4 клас) їх було в 11 разів більше – 89 реставрацій (12,4%), а за локалізації без охоплення ріжучого краю (3 клас) – тільки 8 відновлень (1,1%).

Відновлення з композитів хімічного затвердіння були розташовані в ендодонтично пролікованих зубах обстежених пацієнтів з локалізацією порожнин лише за трьома класами. Зрозуміло, що найчастіше ці матеріали застосовували у разі відновлення бічних зубів з порожнинами на оклюзійних та контактних поверхнях, зокрема, було виявлено 66 відновлень (68,0% від числа відновлень з цих матеріалів) з такою локалізацією. У фронтальних зубах, що були ендодонтично проліковані, встановлено, загалом, 31 відновлення (31,9%) з хімічних композитів, у тому числі з розташуванням на контактних поверхнях з охопленням ріжучого краю, тобто у порожнинах за 4 класом, – 24 відновлення (24,7%), без охоплення ріжучого краю, що відповідає 3 класу, – лише 7 реставрацій (7,2%) (рис. 3.9).

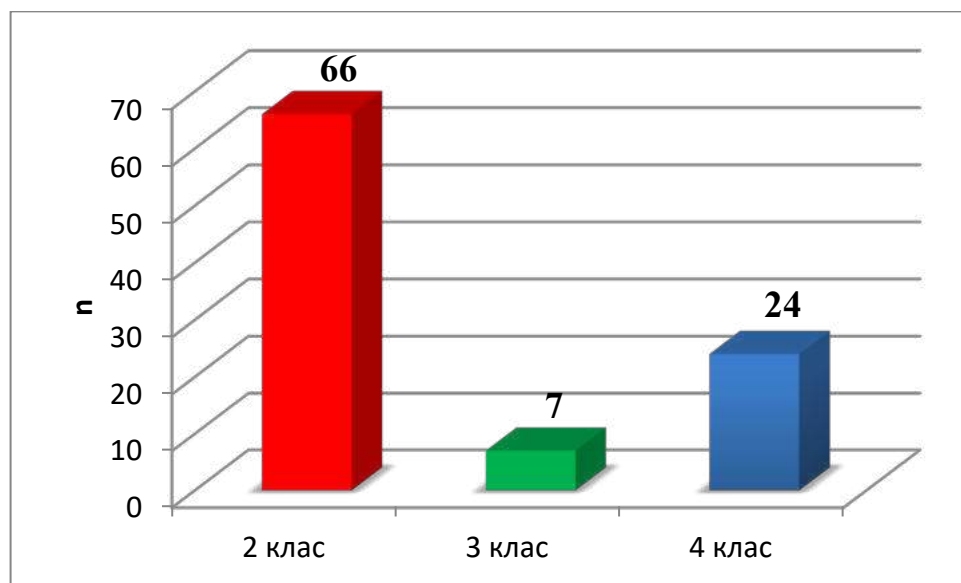


Рис. 3.9 Кількість відновлень ендодонтично пролікованих зубів з хімічних композитів за класами каріозних порожнин, n

У протилежність відновленням з композитів хімічного затвердіння, серед відновлень з склоіономерних цементів не було таких, що розташовані у фронтальних зубах. Вони були виготовлені тільки у зубах бічної групи, причому на оклюзійних поверхнях цих зубів локалізувалися 40 склоіономерних відновлень (56,3% від загальної кількості відновлень з цих

матеріалів), на оклюзійних та контактних поверхнях – 31 відновлення (43,7%), тобто у разі застосування склоіономерних цементів, на відміну від фотокомпозиційних матеріалів та композитів хімічного затвердіння, відновлення частіше стосувалися порожнин 1 класу, ніж 2 класу (рис. 3.10).

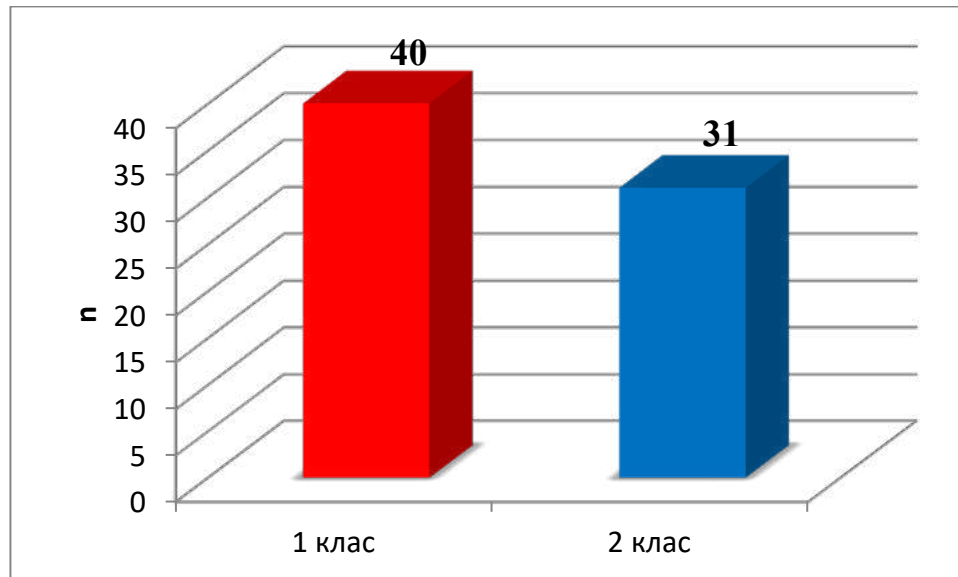


Рис. 3.10 Кількість відновлень ендодонтично пролікованих зубів з склоіономерних цементів за класами каріозних порожнин, n

Найбільш цікавою у науковому плані видається отримана у дослідженні інформація відносно дефектів або порушень стану прямих відновлень у зубах, що були ендодонтично проліковані. Виходячи з того, що після ендодонтичного втручання, незалежно від методів obturaції корневих каналів та матеріалів, які були для цього використані, тверді тканини таких зубів неодмінно у той чи інший термін змінюються у кольорі, найчастішим ускладненням у прямих відновленнях була саме невідповідність реставрацій за кольором, яка була виявлена у 511 реставраціях (57,5% від усього числа обстежених відновлень). Це свідчить про те, що більше половини прямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів, зважаючи на невідповідність естетичним вимогам, мають бути відкоректовані або навіть замінені, до того ж, не виключена заміна реставрацій після проведення ендовідбілювання.

Однак слід зазначити, що естетичні характеристики відіграють лише другорядну роль та не мають безпосереднього відношення та впливу щодо забезпечення довготривалого функціонування відновлень, зокрема, бічних зубів без порушення їх стану.

Водночас також звертає на себе увагу, що більше половини відновлень мають і крайове забарвлення на межі реставрацій та емалі відновлених зубів, що повною мірою характеризує недостатність щодо міцності адгезивного зв'язку та фіксації реставрацій у порожнинах, таких відновлень було виявлено 470 (52,9%). Далі за зниженням кількості порушень йшли ускладнення знов естетичного спрямування у вигляді підвищеної шорсткості поверхні відновлювального матеріалу, що була зафіксована у 357 відновленнях (40,2%), однак такі відхилення залежать від відповідних властивостей реставраційних матеріалів [27].

Достатньо часто у відновленнях виявляли дефекти крайового прилягання відновлювального матеріалу до емалі за периметром досліджуваних прямих реставрацій, такі порушення були встановлені у 277 відновленнях (31,2%) (рис. 3.11).

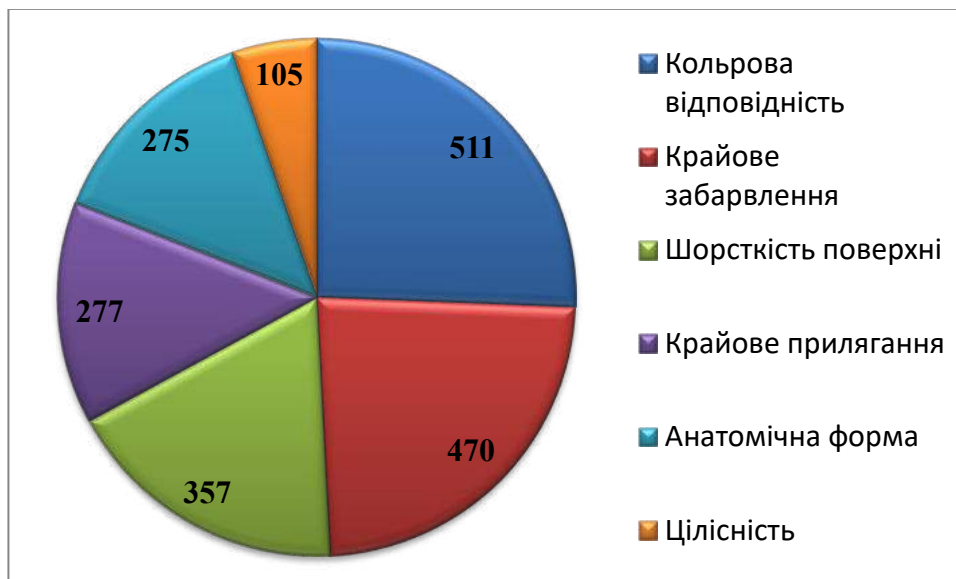


Рис. 3.11 Структура та кількість порушень відновлень ендодонтично пролікованих зубів за клінічними критеріями, n

Дефекти анатомічної форми виявили у 275 відновленнях (31%), тобто майже стільки, скільки було відновлень з порушенням крайового прилягання. Дещо менше, зважаючи на великий, як правило, об'єм, було випадків порушення цілісності відновлень з руйнуванням прилеглих твердих тканин, їх виявили у 105 відновлених зубах (11,8%) [33].

Перераховані дефекти слід певною мірою розглядати, як наслідки порушення або недостатньої міцності ретенції відновлень у порожнинах, хоча, з іншого боку, подібні ускладнення можуть виникати через низьку стійкість твердих тканин, що залишилися в ендодонтично пролікованих зубах, та відновлень під впливом надмірного жувального навантаження, що припадає, зокрема, на бічні зуби.

Що стосується додаткового клінічного критерію відносно стану контактного пункту, то за ним оцінювали, природно, відновлення, які були розташовані на контактних поверхнях фронтальних та бічних зубів. Серед 751 відновлення (84,6% від загального числа усіх реставрацій) такої локалізації 260 відновлень (34,6% від кількості відновлень зазначеного розташування) мали ті чи інші дефекти або порушення контактного пункту, що також можна пов'язати з міцністю ретенції відновлень у порожнинах.

У подальшому був проведений аналіз структури дефектів та порушень, що виникли у відновленнях ендодонтично пролікованих зубів, відносно кожного з матеріалів, з яких вони були виготовлені. Перш за все, була розглянута структура ускладнень щодо прямих фотокомпозиційних відновлень, тому що в обстежених пацієнтів їх було найбільше, зокрема, з 888 оглянутих реставрацій 720 відновлень (81,1%) були виготовлені саме з фотокомпозитів. Встановлено, що різноманітні порушення стосувалися усіх клінічних критеріїв, за якими проводили оцінку стану відновлень. У цьому переліку передував критерій відповідності кольорових відтінків реставрацій таким щодо твердих тканин відновлених зубів, порушень за цим критерієм було найбільше, вони були виявлені у 365 відновленнях (50,7% від числа усіх відновлень з фотокомпозиційних матеріалів), тобто у половини усієї кількості

відновлених після ендодонтичного лікування зубів була невідповідність реставрацій за кольором того чи іншого ступеня.

Естетичні кольорові порушення у відновленнях доповнювали численні випадки наявності крайового забарвлення на межі відновлювального матеріалу та емалі. Такі порушення були встановлені у 340 реставраціях (47,2%), тобто такі дефекти мала також майже половина з усіх оглянутих реставрацій (рис. 3.12).

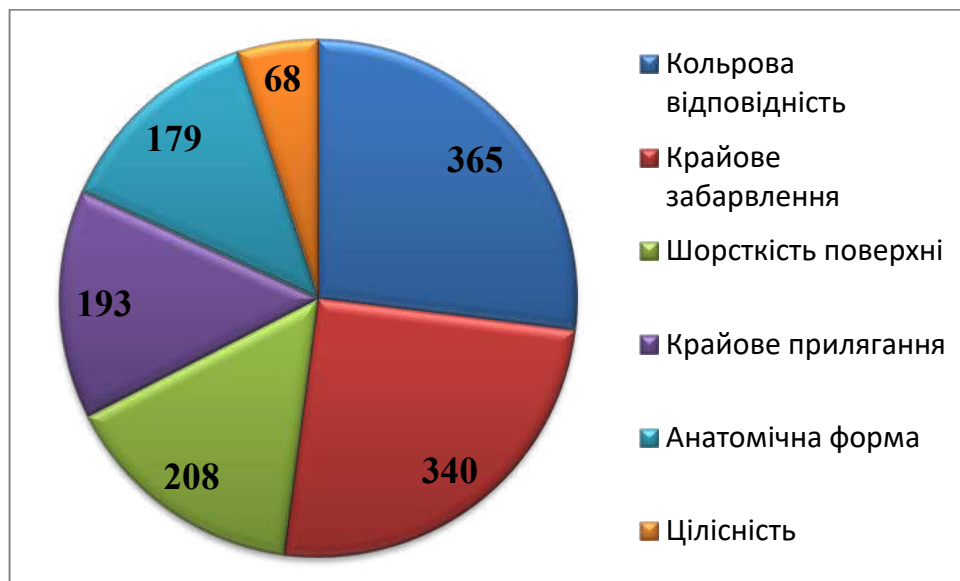


Рис. 3.12 Структура та кількість порушень відновлень ендодонтично пролікованих зубів з фотокомпозиційних матеріалів за клінічними критеріями, n

За двома наступними клінічними критеріями, а саме, такими, що стосувалися підвищеної шорсткості поверхні матеріалу відновлення та дефектів крайового прилягання реставраційного матеріалу, показники числа порушень були також значними, однак при цьому достатньо близькими за значеннями між собою. За першим з наведених критеріїв порушення були зафіксовані у 208 фотокомпозиційних відновленнях (28,9%), за другим – у 193 реставраціях (26,8%). Відтворена, згідно з відповідними вимогами, анатомічна форма була порушена у 179 відновленнях (24,7%).

Ці дані свідчать про те, що за кожним з цих трьох клінічних критеріїв майже чверть обстежених відновлень з певними коливаннями у той чи інший бік мала дефекти або порушення. У той же час, менше 68 фотокомпозиційних відновлень (9,4%) частково або повністю втратили свою цілісність, причому зруйновані були і тверді тканини відновлених зубів [34].

Слід також зазначити, що 623 відновлення (86,5%) з фотокомпозиційних матеріалів були розташовані на контактних поверхнях фронтальних та бічних ендодонтично пролікованих зубів, при цьому вони могли охоплювати також інші поверхні або ріжучий край. За участі таких реставрацій мав бути відновлений контактний пункт, який, однак, був порушений у 165 відновленнях (26,5% від усієї кількості відновлень такого розташування) (рис. 3.13).



Рис. 3.13 Пацієнт С., 37 років, порушення анатомічної форми та контактного пункту у відновленнях 36 та 46 зубів з фотокомпозита

Серед відновлень, виконаних з композитів хімічного затвердіння, найчастіше зустрічалися порушення, які стосувалися підвищеної шорсткості поверхні, наявності крайового забарвлення на межі відновлення та емалі і невідповідності відновлення за кольором твердим тканинам.

Відповідні за переліком порушення були виявлені у 88 відновленнях (90,7% від загальної кількості виконаних з композитів хімічного затвердіння реставрацій), у 84 відновленнях (86,6%) та у 83 реставраціях (85,6%) [179].

Як впливає з наведених показників, відносні значення кількості порушень у відновленнях з композитів хімічного затвердіння значно перевищують такі, що стосуються фотокомпозиційних реставрацій, тобто порушення у відновленнях з хімічних композитів зустрічаються значно частіше, що пов'язано, перш за все, з властивостями застосованих відновлювальних матеріалів.

Далі за зменшенням кількості чередували порушення анатомічної форми, вони зустрічалися у 62 відновленнях (63,9%), та порушення крайового прилягання композита до емалі за периметром, що було визначено у 43 реставраціях (44,3%) (рис.3.14).



Рис. 3.14 Пацієнтка М., 43 роки, порушення крайового прилягання та крайове забарвлення у відновленні 16 зуба з хімічного композита

Важливо також, що частково або значною мірою цілісність була порушена у 18 відновленнях (18,6%), поряд з якими були зруйновані тверді тканини відновлених зубів, тобто біля відновлень утворилися нові

порожнини. Цей показник у відносних значеннях у 2 рази перевищував відповідний показник, що був раніше встановлений щодо прямих фотокомпозиційних відновлень (рис. 3.15).

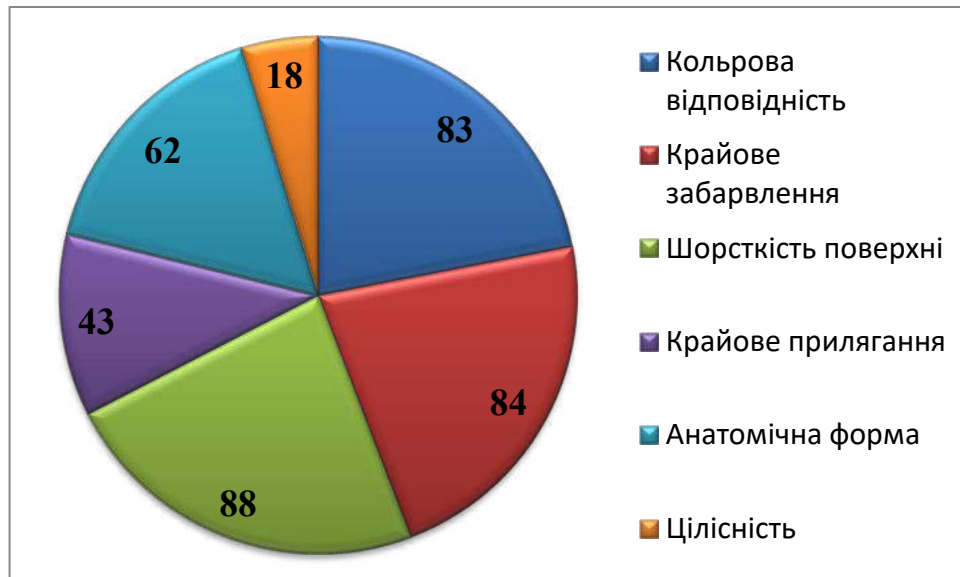


Рис. 3.15 Структура та кількість порушень відновлень ендодонтично пролікованих зубів з хімічних композитів за клінічними критеріями, n

За додатковим критерієм, що стосувався оцінки стану контактного пункту, зміни або порушення виявлені у 69 відновленнях (71,1%). Майже дві третини реставрацій з хімічних композитів мали ті чи інші дефекти контактного пункту, і це при тому, що усі вони охоплювали контактні та інші поверхні відновлених після ендодонтичного лікування зубів.

Під час обстеження з'ясувалося, що найрідше зустрічалися відновлення ендодонтично пролікованих зубів з склоіономерних матеріалів, їх було лише 71 (8,0% від загальної кількості оглянутих відновлень). Переважна більшість таких відновлень тією чи іншою мірою відрізнялися за кольором від твердих тканин відновлених зубів, зокрема, невідповідність за кольором мали 63 досліджені відновлення (88,7% від кількості відновлень з склоіономерів).

На такому ж рівні був і показник, що характеризує підвищену шорсткість поверхні відновлювального матеріалу, таке порушення було

зафіксовано у 61 відновленні (85,9%). Наведені критерії мали більш естетичне навантаження, ніж безпосередньо клінічне, що загрожує розвитком подальших порушень (рис. 3.16).



Рис. 3.16 Структура та кількість порушень відновлень ендодонтично пролікованих зубів з склоіономерних цементів за клінічними критеріями, n

Що стосується інших критеріїв, то порушення крайового прилягання відновлювального матеріалу до емалі та крайове забарвлення на межі було зареєстровано майже в однаковій кількості, зокрема, вони встановлені, відповідно, у 46 (64,8%) та 41 відновленні (57,7%).

Порушення анатомічної форми також були виявлені майже у половини обстежених склоіономерних відновлень, зокрема, у 34 відновленнях (47,9%). Необхідно підкреслити, що у 19 відновленнях (26,8%) була частково або повною мірою порушена цілісність, причому у відносних значеннях даний показник був майже у 3 рази вищим, ніж відповідний показник, який характеризував цілісність фотокомпозиційних відновлень.

Усі склоіономерні відновлення були розташовані в ендодонтично пролікованих бічних зубах, однак контактні або контактні та оклюзійні поверхні охоплювали не усі з них, тільки 31 відновлення (43,7% від усього

числа обстежених відновлень зубів з склоіономерних цементів) локалізувалося саме на цих поверхнях, при цьому 26 відновлень (83,9% від кількості відновлень саме з таким розташуванням) мали ті чи інші дефекти або порушення, що стосувалися контактного пункту, тобто з таким відхиленням була абсолютна більшість склоіономерних відновлень зазначеної локалізації (рис. 3.17).



Рис. 3.17 Пацієнт К., 47 років, порушення анатомічної форми та контактного пункту у відновленні 27 зуба з склоіономерного цементу

У підсумку проведеного ретроспективного аналізу виконаних з різних матеріалів у терміни від 2 до 10 років прямих відновлень зубів після ендодонтичного лікування необхідно зазначити, що такі відновлення у своїй переважній більшості розташовуються у зубах бічної групи, зокрема, у молярах, причому локалізуються здебільшого на оклюзійній та одній з контактних поверхонь. Виявлені численні порушення у стані прямих відновлень стосуються як естетичних, так і суто клінічних характеристик, згідно з відповідними критеріями. У зв'язку з цим, пошук та всебічне обґрунтування шляхів оптимізації постендодонтичного відновлення зубів, зокрема, бічної групи, видається повною мірою доцільним та актуальним.

Висновки до розділу 3

1. За результатами ретроспективного аналізу клінічного стану прямих відновлень зубів після ендодонтичного лікування встановлено, що більшість з них, зокрема, 81,1% відновлень, виготовлено з фотокомпозиційних матеріалів, значно менше, а саме, 10,9% та 8,0%, – з композитів хімічного затвердіння та склоіономерних цементів, відповідно, при цьому 85,6% відновлень були розташовані у бічних зубах, у тому числі 70,2% локалізувалися на їх оклюзійних та контактних поверхнях, 14,4% – у фронтальних зубах. Серед порушень в обстежених відновленнях ендодонтично пролікованих зубів з різних матеріалів найчастіше зустрічалися невідповідність за кольором (57,5%), крайове забарвлення (52,9%), підвищена шорсткість поверхні (40,2%), дефекти крайового прилягання матеріалу (31,2%) та анатомічної форми (31,0%). Порушення контактної точки були виявлені у 34,6% відновлень, які охоплювали контактні поверхні.

2. У прямих фотокомпозиційних відновленнях ендодонтично пролікованих зубів найбільш поширеними порушеннями були невідповідність за кольором, яку встановили у 50,7% реставрацій з цих матеріалів, крайове забарвлення, що виявили у 47,2% відновлень, підвищена шорсткість поверхні, яку мали 28,9% реставрацій, а також дефекти крайового прилягання фотокомпозита до емалі та порушення анатомічної форми, що зустрічалися, відповідно, у 26,8% та 24,7% відновлень. Контактний пункт за участі прямих фотокомпозиційних відновлень був порушений у 26,5% випадків їх розташування на контактних поверхнях.

Результати досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях:

1. Udod O, **Kostenko R.** Retrospective analysis of the state of direct dental restorations after endodontic treatment. EUREKA: Health Sciences. 2020;(4):58-64.[doi:10.21303/2504-5679.2020.001339](https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001339). Дисертант провів дослідження стану відновлень зубів, аналіз результатів, підготував статтю до друку.

2. **Костенко РС.** Аналіз захворюваності осіб різного віку на карієс та його ускладнення. В: Матеріали 80-го наук. мед. конгресу студентів та молодих вчених. Медицина XXI сторіччя (з міжнародною участю); 2018 Квіт 12-13; Краматорськ. Краматорськ: ТОВ «Краматорський друкарський дім»; 2018. с. 203.

3. **Костенко РС.** Стан прямих відновлень зубів бічної групи. В: Зб. тез XVII Міжнар. наук. конф. студентів, молодих вчених та фахівців. Актуальні питання сучасної медицини; 2020 Бер 26-27; Харків. Харків: ХНУ; 2020. с. 137-8.

4. **Костенко РС.** Вивчення стану реставрацій зубів. В: Матеріали 82-го всеукраїнського наук. медичного конгресу студентів та молодих вчених (з міжнародною участю). Медицина XXI сторіччя; 2020 Вер 24-25; Краматорськ. Краматорськ: ТОВ «Краматорський друкарський дім»; 2020. С. 202.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для того, щоб обґрунтувати нові або удосконалити відомі підходи до діагностики або лікування того чи іншого захворювання, звичайно, необхідно провести комплекс попередніх досліджень, результати яких можуть підтвердити або спростувати припущення щодо можливості реалізації такої новації або удосконалення.

Отримані у ході ретроспективного аналізу клінічного стану відновлень ендодонтично пролікованих зубів результати переконливо свідчать про необхідність пошуку оптимізованих шляхів до проведення відновлення таких зубів, особливо зубів бічної групи, і розглядати не тільки прямий, але й непрямий метод реставрації.

Оскільки переважна більшість зубів після ендодонтичного лікування, як це впливає з результатів проведеного попередньо ретроспективного аналізу стану прямих відновлень, відносяться до бічної групи, лабораторні дослідження були проведені з залученням саме бічних зубів.

4.1 Дослідження мікропроникності на межі прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів

У першому фрагменті, присвяченому вивченню мікропроникності на межі прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів, 40 видалених за ортодонтичними та хірургічними показаннями інтактних бічних зубів, в яких на оклюзійних поверхнях були сформовані стандартні порожнини, що мали глибину на рівні устів кореневих каналів, з obturaцією цих каналів та закриттям устів склоіономерним цементом, були розподілені на чотири групи по 10 зубів у кожній. У перших трьох групах було проведено пряме відновлення досліджуваних зубів, причому у зубах 1 групи був застосований композит хімічного затвердіння, у зубах 2 групи –

фотокомпозиційний матеріал з його світловою полімеризацією за «м'яким стартом», у зубах 3 групи – такий самий фотокомпозиційний матеріал, світловий вплив для затвердіння якого проводили за «спрямованою» полімеризацією. Зуби, які входили до 4 групи, відновлювали тим самим фотокомпозитом, однак непрямым методом, з фіксацією відновлення на самоадгезивний композиційний цемент подвійного затвердіння. Досліджувані зуби після термоцилювання та занурення протягом доби у ємність з барвником розпилювали вздовж вертикальної вісі, готували зразки до дослідження та вивчали мікропроникність на межі відновлення за глибиною проходження барвника у балах за допомогою двадцятикратного збільшення.

За результатами дослідження встановлено, що достовірно ($p < 0,05$) мінімальна мікропроникність, яка становила $1,6 \pm 0,16$ бала, була у зразках 4 групи з непрямыми відновленнями з фотокомпозита. Достатньо близьким до наведеного, однак при цьому таким, що відрізнявся достовірно ($p < 0,05$), виявився показник, який було встановлено у зразках 1 групи, в яких для відновлення було використано композит хімічного затвердіння. В цих зразках мікропроникність складала $2,1 \pm 0,18$ бала (рис. 4.1).

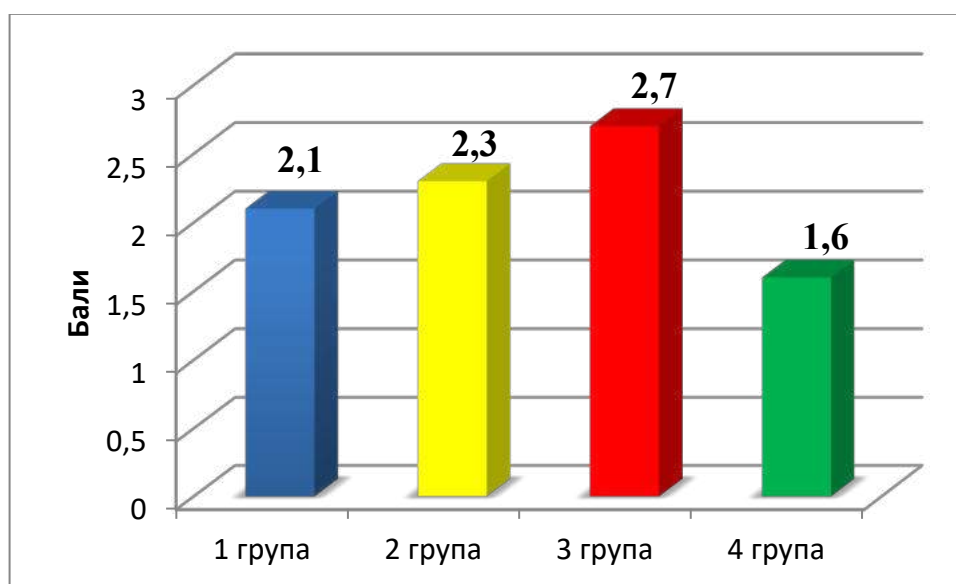


Рис. 4.1 Мікропроникність на межі прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів, бали

У зразках 2 групи показник мікропроникності дорівнював $2,3 \pm 0,21$ бала, він був недостовірно ($p > 0,05$) вищим за зазначений показник, встановлений у зразках 1 групи. У свою чергу, значення мікропроникності у зразках 3 групи, яке становило $2,7 \pm 0,21$ бала, також не мало достовірної відмінності від такого у зразках 2 групи ($p > 0,05$). Слід зазначити, що два останні, і як виявилось, найвищі, показники стосуються прямих відновлень, які були виконані з фотокомпозита і які відрізнялися за світловим впливом: у зразках 2 групи матеріал полімеризували світловим потоком за «м'яким стартом», у зразках 3 групи на фотокомпозит впливали світлом за «спрямованою» полімеризацією [66].

Отже, достовірно ($p < 0,05$) найкращий показник мікропроникності був зареєстрований у зразках зубів з непрямыми відновленнями з фотокомпозиційного матеріалу.

У наступному фрагменті лабораторних досліджень також вивчали мікропроникність на межі прямих та непрямих відновлень, виготовлених з різних відновлювальних матеріалів у зубах після ендодонтичного лікування, однак дещо в інших умовах.

До цього дослідження було залучено 48 інтактних бічних зубів, видалених за ортодонтичними та хірургічними показаннями. У цих зубах спочатку формували стандартні порожнини, які охоплювали оклюзійну та одну з контактних поверхонь, причому глибина їх була на рівні вустів корневих каналів, довжина у медіодистальному напрямку та ширина у вестибулярному напрямку були такими, щоб можна було провести ендодонтичне лікування. Приясенева стінка у порожнинах була розташована на рівні пришийкової ділянки контактної поверхні у межах емалі.

Залежно від застосованих підходів до відновлення бічних зубів, їх розподілили на шість груп по 8 зубів у кожній. У зубах 1 групи у порожнинах з пласким дном пряме відновлення проводили композитом хімічного затвердіння, у зубах 2 групи пряме відновлення також виконували з композита хімічного затвердіння, однак попередньо на етапі препарування

порожнин у дентині приясеневої стінки паралельно емалевому краю, не торкаючись його, формували борозну, при цьому борозну продовжували на вертикальній стінці порожнин з орального боку з виведенням її на оклюзійну поверхню. У зубах 3 та 4 груп, які відновлювали за прямим методом фотокомпозиційним матеріалом з його полімеризацією світловим потоком за «м'яким стартом», препарування порожнин виконували за відповідними підходами, тобто у зубах 3 групи дно та приясенева стінка були на одному рівні, створюючи одну пласку поверхню, а у зубах 4 групи формували борозну на зазначених стінках з заповненням її текучим фотокомпозитом з відповідною світловою полімеризацією. У зубах 5 та 6 груп також препарували порожнини відповідним чином без борозни та з нею, а зуби відновлювали непрямим методом з керамічного матеріалу на основі літія дисиліката за технологією CAD/CAM з виготовленням непрямих реставрацій на цифровому фрезерному верстаті з їх фіксацією на самоадгезивний композиційний цемент подвійного затвердіння.

Після виготовлення прямих та непрямих реставрацій відновлені зуби, як і у попередньому фрагменті дослідження, підлягали термоциклюванню з подальшим зануренням у ємність з барвником на добу. Потім їх розпилювали вздовж вертикальної вісі за серединною лінією відновлень у медіодистальному напрямку. Мікропроникність оцінювали за глибиною проникнення барвника межею відновлень та твердих тканин за допомогою двадцятикратного збільшення у балах та за цифровим зображенням у відсотках від загальної довжини цієї межі.

Перш за все, отримані результати у балах проаналізували з точки зору виявлення максимального та мінімального значення мікропроникності на межі. Найвища мікропроникність була встановлена у зразках зубів 3 групи, в яких відновлення проводили прямим методом з фотокомпозиційного матеріалу, що полімеризували за «м'яким стартом» у порожнинах без додаткової макроретенційної борозни у дентині приясеневої та вертикальної стінки, цей показник становив $3,2 \pm 0,27$ бала. Даний максимальний показник

мікропроникності достовірно ($p < 0,05$) відрізнявся від усіх інших, крім одного показника, який був отриманий у дослідженні зразків 1 групи з прямими відновленнями з композита хімічного затвердіння, що моделювали у порожнинах також без додаткової макроретенційної борозни, він становив $2,7 \pm 0,23$ бала ($p > 0,05$) (рис. 4.2).

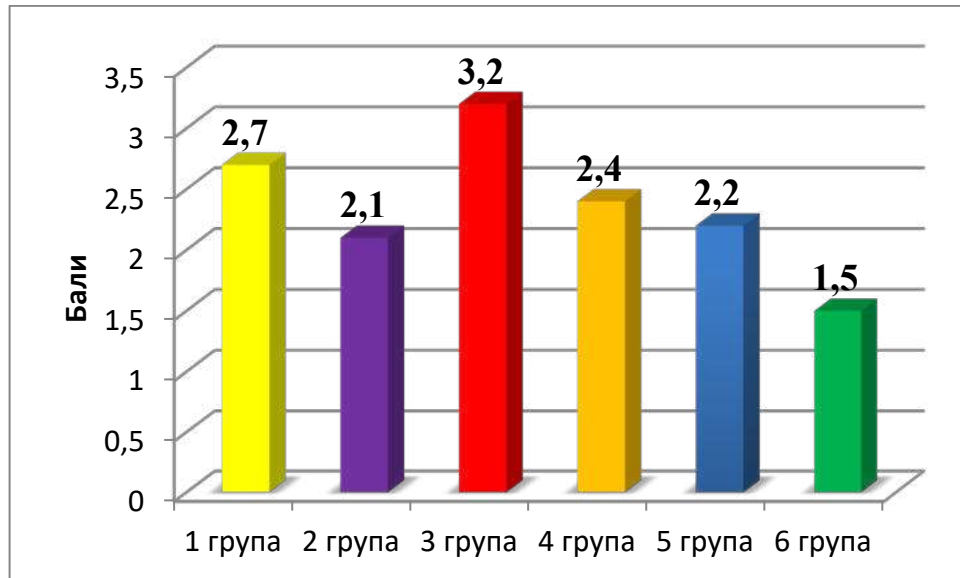


Рис. 4.2 Мікропроникність на межі прямих та непрямих відновлень, виготовлених з різних відновлювальних матеріалів у ендодонтичного пролікованих зубах, бали

Далі за зниженням показника мікропроникності йшов такий, що стосувався зразків зубів 4 групи та дорівнював $2,4 \pm 0,22$ бала, при цьому він відрізнявся від останнього наведеного недостовірно ($p > 0,05$). У зразках зубів цієї групи проводили також пряме відновлення з текучого та традиційного фотокомпозиційного матеріалу, однак у порожнинах з сформованою макроретенційною борозною у дентині приясеневої та вертикальної стінки.

Ще два показники мікропроникності були близькими до отриманого у зразках 4 групи та достовірно не відрізнялися ані від нього, ані між собою: у зразках зубів 5 групи з непрямыми керамічними відновленнями без додаткової борозни мікропроникність становила $2,2 \pm 0,23$ бала, у зразках

зубів 2 групи з прямими відновленнями з хімічного композита у порожнинах з макроретенційною борозною вона складала $2,1 \pm 0,23$ бала ($p > 0,05$).

Достовірно ($p < 0,05$) найнижча мікропроникність була встановлена у зразках бічних зубів 6 групи, в яких були виготовлені непрямі керамічні відновлення у порожнинах з додатковою макроретенційною борозною, даний показник складав лише $1,5 \pm 0,21$ бала.

Цікавим виглядає попарне відносно матеріалу виготовлення прямого або непрямого відновлення порівняння отриманих у зразках зубів кожної групи показників мікропроникності. У зразках зубів 1 групи мікропроникність, показник якої становив $2,7 \pm 0,23$ бала, була достовірно ($p < 0,05$) вищою за таку у зразках 2 групи, в яких показник дорівнював $2,1 \pm 0,23$ бала. У зразках зубів 3 групи мікропроникність ($3,2 \pm 0,27$ бала) також достовірно ($p < 0,05$) перевищувала відповідний показник, отриманий у зразках 4 групи ($2,4 \pm 0,22$ бала). Суттєво нижчими були обидва показники мікропроникності у зразках зубів 5 та 6 груп, вони склали, відповідно, $2,2 \pm 0,23$ бала та $1,5 \pm 0,21$ бала, але й вони між собою відрізнялися достовірно ($p < 0,05$) [67]. Отже, за будь-якого реставраційного матеріалу та методу відновлення (прямого чи непрямого) мікропроникність на межі є достовірно ($p < 0,05$) нижчою у разі відновлення у порожнинах, що мають на приясеневій та вертикальній стінці додаткову макроретенційну борозну.

Ще переконливішими виглядали результати обчислення показників мікропроникності у відсотках. Аналіз попарного порівняння показників у зразках зубів груп, в яких був застосований один й той самий матеріал, показав, що у всіх випадках порівняння перевагу, причому підтверджену достовірністю ($p < 0,05$), знов мають зразки, у порожнинах яких було сформовано додаткову макроретенційну борозну. Показник мікропроникності у зразках зубів 1 групи, що складав $43,8 \pm 4,5\%$ був більше, ніж у 2 рази вищим, ніж показник у зразках зубів 2 групи, що дорівнював $20,5 \pm 3,3\%$.

У зразках зубів 3 та 4 груп відповідні показники становили $57,3 \pm 4,8\%$ та $34,5 \pm 3,9\%$, тобто перший з наведених показників перевищував другий у

1,7 раза. Значення мікропроникності зразків зубів 5 та 6 груп були, складаючи, відповідно, $25,1 \pm 3,1\%$ та $12,9 \pm 2,3\%$, загалом, нижчими за два попередні, однак між собою, тим не менш, відрізнялися у 1,9 раза (рис. 4.3) .

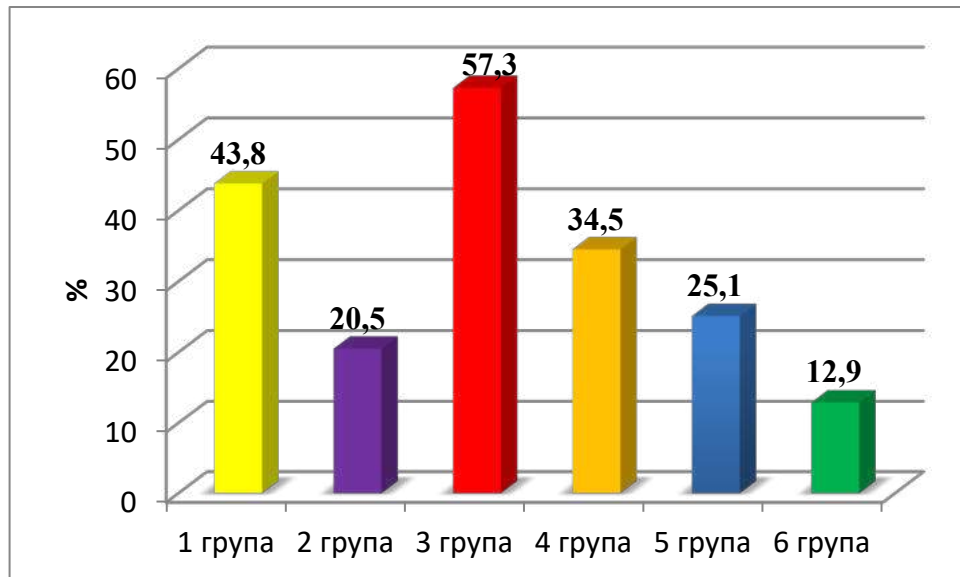


Рис. 4.3 Мікропроникність на межі прямих та непрямих відновлень, виготовлених з різних відновлювальних матеріалів у ендодонтично пролікованих зубах, %

Такий підрахунок показників мікропроникності у відсотках підтвердив їх мінімізацію за умови наявності у порожнинах додаткової макроретенційної борозни на приясеневій та вертикальній стінці та довів переваги непрямого відновлення, тому у наступному фрагменті вивчали фізико-механічні характеристики саме непрямих відновлень за певних макроретенційних умов.

4.2 Вивчення руйнівного навантаження у дослідженні непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів

Для всебічного лабораторного обґрунтування доцільності виготовлення у зубах після ендодонтичного лікування відновлень, для додаткової ретенції яких слід на приясеневій та вертикальній стінці з орального боку формувати

борозну, було проведено дослідження певних фізико-механічних характеристик таких відновлень. У такому дослідженні вивчали показники руйнівного навантаження, яке необхідно прикласти для зміщення або повного відділення реставрацій від твердих тканин, для руйнування відновлення або руйнування разом з відновленням досліджуваного зуба.

Для проведення лабораторного дослідження у цьому напрямку було використано 40 інтактних бічних зубів, які були видалені за ортодонтичними та хірургічними показаннями. За певними вимогами у зубах шляхом препарування створювали стандартні порожнини глибиною до рівня вустів кореневих каналів, при цьому порожнини охоплювали оклюзійну та одну з контактних поверхонь. Після проведення ендодонтичного втручання та obturaції кореневих каналів їх вустя закривали склоіономерним цементом.

Формування порожнин у пролікованих зубах проводили по-різному. Саме за цим принципом усі досліджувані бічні зуби після ендодонтичного втручання та ізоляції вустів кореневих каналів були розподілені на чотири групи, зокрема, у зубах 1 та 3 груп дно порожнин на рівні вустів кореневих каналів було пласким, у зубах 2 та 4 груп у дентині приясеневій стінки формували додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни, яку створювали паралельно зазначеній контактній поверхні протягом усієї її довжини у вестибуло-оральному напрямку з продовженням на вертикальній стінці з орального боку та виведенням на оклюзійну поверхню.

Досліджувані зразки відрізнялися також за матеріалом, з якого були виготовлені непрямі відновлення. У зубах 1 та 2 груп вони були виготовлені з фотокомпозиційного матеріалу, у зубах 3 та 4 груп – з керамічного матеріалу на основі літія дисиліката, причому для виготовлення непрямих керамічних відновлень була застосована технологія CAD/CAM.

Усі непрямі вкладки мали на оклюзійній поверхні спеціальну наклонну площину, яку створювали з метою спрямування зусилля у ході випробувань на експериментальному важільному пристрої з рейковою зубчастою передачею у напрямку тієї контактної поверхні, яку було відновлено. В усіх

зубах, що підлягали дослідженню, непрямі відновлення для створення ідентичних умов випробування фіксували на один й той самий самоадгезивний композиційний цемент подвійного затвердіння.

Зусилля, яке рівномірно прикладали до зразків у зазначеному важільному пристрої, поступово збільшували до моменту, коли відбувалося зміщення непрямої реставрації у бік відповідної контактної поверхні або повна її розфіксація чи коли непряме відновлення або досліджуваний зуб разом з ним руйнувалися, при цьому реєстрували числове значення навантаження щодо кожного з випробуваних зразків.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що, загалом, кількісні показники руйнівного навантаження у зразках зубів різних груп варіювали у достатньо широких межах від мінімального значення у зразках 1 групи, яке становило 580 Н, до максимального показника у зразках 4 групи, що становив 1590 Н, причому останній показник перевищував перший з наведених у 2,7 рази. Такий значний розбіг цілком відбиває встановлену щодо отриманих результатів загальну тенденцію [63].

Якщо ж аналізувати результати, отримані у дослідженні зразків зубів кожної з груп, то і найнижчий середній показник був встановлений у зразках зубів 1 групи, він дорівнював $643,0 \pm 16,9$ Н за коливань від 580 Н, як вже було зазначено, до 780 Н, тобто межі розбіжностей вкладалися у 150 Н. Далі наступним за збільшенням, до речі, достовірним ($p < 0,05$), розташувався середній показник руйнівного навантаження, який був отриманий у зразках зубів 2 групи та становив $800,0 \pm 22,5$ Н. У свою чергу, він коливався у межах від 700 Н до 930 Н, складаючи вже 230 Н.

Руйнівний процес під впливом спрямованого навантаження у зразках цих двох груп перебігав по-різному. Під час випробування зразків 1 групи відбулося зміщення з порожнин та розфіксація 8 непрямих фотокомпозиційних відновлень (80,0% від їх кількості у даній групі), інші 2 відновлення (20,0%) під впливом навантаження зміщувалися та руйнувалися разом зі стінками порожнин, в яких вони були зафіксовані.

Щодо дослідження зразків 2 групи, то серед них, навпаки, відбулося руйнування разом з твердими тканинами зубів 6 відновлень (60,0% від загальної кількості зразків у групі), ще 2 відновлення (20,0%) частково зруйнувалися разом з таким самим частковим руйнуванням стінок порожнин, в яких вони були зафіксовані.

Слід підкреслити, що, з одного боку, непрямі відновлення у зразках зубів цих груп були виготовлені з одного й того ж фотокомпозиційного матеріалу, а, з іншого боку, порожнини у зубах відрізнялися за рахунок наявності у зразках 2 групи додаткового макроретенційного елементу у вигляді борозни, тобто отримана достовірна ($p < 0,05$) відмінність у показниках руйнівного навантаження щодо зразків двох груп пояснюється саме наявністю цієї борозни.

Подальше порівняння стосувалося показників руйнівного навантаження, встановлених у дослідженнях зразків зубів 3 та 4 груп. Межі коливань цих показників щодо зразків зубів 3 групи, які розташувалися у діапазоні від 1210 Н до 1380 Н, становили 170 Н, середній показник при цьому складав $1296,0 \pm 20,4$ Н (рис. 4.4).

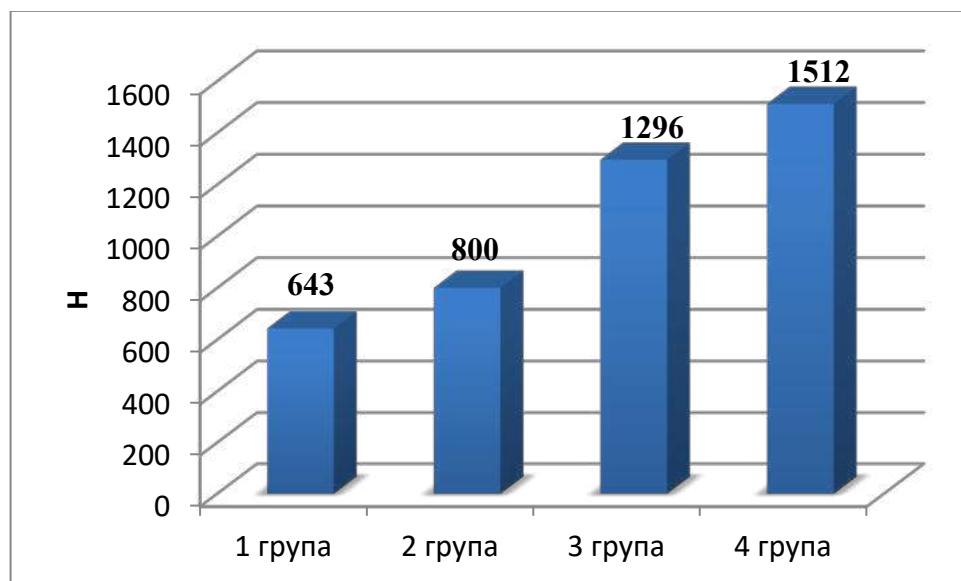


Рис. 4.4 Показники руйнівного навантаження непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів, Н

У зразках зубів 4 групи встановлене значення руйнівного навантаження було достовірно ($p < 0,05$) вищим, взагалі, цей показник, що дорівнював $1512,0 \pm 16,6$ Н, був достовірно ($p < 0,05$) найвищим в усьому дослідженні.

Межі коливань показників руйнівного навантаження у зразках зубів цієї групи становили від 1440 Н до 1590 Н, тобто вкладалися у 150 Н.

У досліджених зразках 3 групи прикладене навантаження призвело до зміщення з порожнин у бік відсутньої контактної поверхні 6 відновлень (60,0% від їх числа у групі). Інші 4 відновлення (40,0%) під впливом навантаження розтріскувалися та також руйнувалися.

Більшість відновлень у зразках 4 групи у ході проведеного випробування, на відміну від зразків 3 групи, розтріскувалися та руйнувалися разом зі стінками порожнин, в яких вони були зафіксовані, таких відновлень було 7 (70,0% від їх кількості у групі). Зруйнованими та зміщеними виявилися лише 3 відновлення (30,0%) [31].

Порівняння середніх показників руйнівного навантаження, отриманих у зразках 3 та 4 груп, знов продемонструвало переваги наявності у порожнинах зубів 4 групи додаткового макроретенційного елемента, зважаючи на те, що непрямі відновлення, які підлягали дослідженню, були виготовлені з одного й того ж керамічного матеріалу та зафіксовані у порожнинах за допомогою одного композиційного цементу.

Необхідно зазначити, що непрямі фотокомпозиційні відновлення показали систематично нижчі значення руйнівного навантаження, ніж непрямі реставрації з керамічних матеріалів. За попарного порівняння непрямих відновлень з фотокомпозиційного та керамічного матеріалу у порожнинах без додаткового макроретенційного елемента та з ним стає очевидним перевищення середніх показників руйнівного навантаження у зразках бічних зубів з наявністю борозни на приясеневій та вертикальній стінці відпрепарованих порожнин.

У разі порівняння досліджуваних показників у зразках зубів 1 та 3 груп, тобто без додаткової борозни, це перевищення становило 2 рази, у випадку

порівняння значень у зразках зубів 2 та 4 груп, в порожнинах яких вона була сформована, перевищення становило 1,9 раза. З наведених співвідношень показників випливає, що за наявності на приясеневій та вертикальній стінці порожнин додаткової макроретенційної борозни показники руйнівного навантаження за будь-якого матеріалу, з якого виготовлені непрямі відновлення, зростають майже у 2 рази.

За підсумками результатів лабораторних досліджень, які стосувалися вивчення мікропроникності на межі відновлень та руйнівного навантаження непрямих відновлень з різних матеріалів, можна вважати цілком доведеним переваги непрямих відновлень бічних зубів після проведеного ендодонтичного лікування за умови формування у них порожнин з додатковим макроретенційним елементом у вигляді борозни у дентині приясеневої та вертикальної стінки. Подальше вивчення розроблених оптимізованих підходів до відновлення бічних зубів за наявності додаткових макроретенційних умов було продовжено у клінічному дослідженні.

Висновки до розділу 4

1. Під час лабораторного дослідження достовірно ($p < 0,05$) найнижча мікропроникність між реставраційним матеріалом та твердими тканинами за локалізації відновлень на оклюзійній та одній з контактних поверхонь ендодонтично пролікованих бічних зубів була визначена у зубах з непрямыми відновленнями, виготовленими з керамічного матеріалу за технологією CAD/CAM у порожнинах з додатковим макроретенційним елементом у вигляді борозни на приясеневій та вертикальній стінках, показник мікропроникності становив $1,5 \pm 0,21$ бала; найвища мікропроникність, що складала $3,2 \pm 0,27$ бала, була зареєстрована у зубах з прямими фотокомпозиційними реставраціями, які були виготовлені у порожнинах з пласким дном без додаткового макроретенційного елемента зі світловою полімеризацією фотокомпозита за «м'яким стартом». Відповідні

показники мікропроникності за визначенням з використанням комп'ютерного аналізу цифрового зображення становили $12,9 \pm 2,3\%$ та $57,3 \pm 4,8\%$ ($p < 0,05$).

2. У лабораторному дослідженні з вивчення навантаження, яке необхідно прикласти для зміщення або руйнування непрямих відновлень, руйнівне навантаження в ендодонтично пролікованих бічних зубах з непрямыми керамічними відновленнями, виготовленими за технологією CAD/CAM у порожнинах з наявним додатковим макроретенційним елементом, складало $1512,0 \pm 16,6$ Н, що достовірно ($p < 0,05$) вище за показник, який становив $1296,0 \pm 20,4$ Н, у разі відсутності у порожнинах макроретенційного елемента. За застосування для непрямого відновлення фотокомпозиційних матеріалів відповідні показники руйнівного навантаження дорівнювали $800,0 \pm 22,5$ Н та $643,0 \pm 16,9$ Н, що у 1,9 та 2 рази нижче ($p < 0,05$) за наведені значення.

Результати досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях:

1. Удод ОА, **Костенко РС**. Лабораторне дослідження крайового прилягання реставраційних матеріалів у прямих та непрямах відновленнях. SWorld Journal. 2020;6(7):33-9.doi:10.30888/2663-5712.2020-06-07-147. *Дисертант виконав лабораторне дослідження, опрацював результати, підготував статтю.*

2. Удод ОА, **Костенко РС**. Порівняльне дослідження мікропроникності прямих і непрямах відновлень зубів. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології; 2020 Трав 4-5; Чернівці. Чернівці: БДМУ; 2020. с. 95-7. *Дисертант виконав лабораторне дослідження, провів аналіз результатів, написав тези.*

3. **Костенко РС**, Вороніна ГС, Єфімова ОО. Дослідження руйнівного навантаження у непрямах відновленнях зубів. In: Komarytskyu ML, editor, Proceedings of the 9th International scientific and practical conference Priority directions of science and technology development; 2021 May 16-18; Kyiv.

Київ; 2021. р. 141-3. *Дисертант провів лабораторне дослідження, аналіз результатів, склав тези.*

4. Удод ОА, **Костенко РС**. Дослідження руйнівного навантаження керамічних вкладок. In: Materials of the 17th International science conference Multidisciplinary academic research and innovation; 2021 May 25-28; Amsterdam; Netherlands. Amsterdam; 2021. р. 335-7. *Дисертант виконав лабораторне дослідження, опрацював результати, написав тези.*

РОЗДІЛ 5

РЕЗУЛЬТАТИ КЛІНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Відновлення ендодонтично пролікованих зубів, причому незалежно від застосованого для цього прямого або непрямого методу, достатньо часто супроводжується ускладненнями у вигляді порушень або дефектів самих відновлень, а також руйнацією твердих тканин зубів, які до цього вже зазнали суттєвого зменшення свого об'єму за рахунок перебігу ускладненого карієсу та неминучого препарування для забезпечення ендодонтичного втручання. Пошук удосконалених підходів до проведення відновлення, зокрема, зубів бічної групи, які зазнають значного жувального навантаження, має передбачати, перш за все, посилення макроретенції відновлень у таких зубах. Одним з зазначених підходів можна вважати створення у порожнинах ендодонтично пролікованих бічних зубів за умови наявності виходу на одну з контактних поверхонь додаткового макроретенційного елемента у вигляді борозни у дентині приясеневої стінки з продовженням її на вертикальній стінці та розташування приясеневої стінки вище або на рівні ясеневого краю. Саме такий підхід був обґрунтований результатами лабораторних досліджень, після чого доцільними виглядають клінічні дослідження, метою яких є доведення ефективності запропонованої новації.

У ході проспективного рандомізованого дослідження було обстежено 158 осіб віком від 24 до 53 років, в яких було відновлено, загалом, 327 зубів бічної групи, зокрема, молярів, після попередньо проведеного ендодонтичного лікування. В усіх зубах, які підлягали відновленню, були уражені оклюзійна та одна з контактних поверхонь.

Пацієнти були розподілені на чотири групи. У 38 пацієнтів (24,1% від загальної кількості обстежених осіб) 1 групи прямим методом з фотокомпозиційного матеріалу було відновлено 89 ендодонтично пролікованих молярів (27,2% від усієї кількості відновлених зубів); у 40 пацієнтів (25,3%) 2 групи було проведено також пряме фотокомпозиційне

відновлення 78 бічних зубів (23,9%), причому у порожнинах молярів перед відновленням у ході препарування на приясеневій стінці паралельно контактній поверхні у дентині формували додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни, яку продовжували на вертикальній стінці порожнин з заповненням її текучим фотокомпозитом з відповідною полімеризацією; у 41 особи (25,9%) 3 групи непрямим методом з керамічного матеріалу було виконано 81 відновлення (24,8%) бічних зубів після ендодонтичного втручання; до 4 групи віднесли 39 осіб (24,7%), в яких виконали непрямим методом 79 відновлень (24,2%) з керамічного матеріалу, у порожнинах яких також формували додаткову макроретенційну борозну.

Пряме фотокомпозиційне відновлення зубів в осіб 1 та 2 груп проводили у пошаровій техніці, світлову полімеризацію традиційного фотокомпозита виконували за «м'яким стартом». У пацієнтів 3 та 4 груп для непрямого відновлення зубів з керамічного матеріалу використовували цифрову технологію CAD/CAM з інтраоральним скануванням, комп'ютерним аналізом зображення, моделюванням та фрезеруванням відновлення з керамічних CAD-блоків на основі літія дисиліката.

До 3 та 4 груп були залучені пацієнти, у молярах яких після препарування та ендодонтичного лікування об'єм утворених порожнин перевищував 60% об'єму коронки інтактного зуба з протилежного боку зубного ряду, тобто симетричного відновлюваному. Для визначення цього співвідношення після сканування зубних рядів застосовували розроблену інформаційну систему підтримки прийняття рішення, яка дозволяє визначити ці параметри. Враховували також конкретні клінічні умови, зокрема, товщину стінок порожнини, яка має бути не менше 2 мм, та розташування приясеневої стінки на контактній поверхні на рівні або вище ясеневого краю.

Клінічну оцінку стану прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів виконували наступного дня після реставрації, у терміни 6, 12, 18 і 24 місяці за адаптованими критеріями USPHS, причому окремо оцінювали за провідними клінічними критеріями, на стан за якими

мають безпосередній вплив застосований метод відновлення (прямий або непрямий), матеріал та макроретенційні особливості, тобто ті підходи, що були використані та роль яких, власне, вивчається, та за естетичними критеріями, які щодо відновлення бічних зубів відіграють другорядну роль.

У ході візуально-інструментального обстеження прямих та непрямих відновлень встановлювали наявність порушень або дефектів, визначали кількість таких відхилень за кожним з зазначених критеріїв та кількість відновлень з ними. Слід зазначити, що нерідко в одній реставрації могло бути декілька дефектів за різними критеріями. Якщо виявляли порушення у відновленнях за провідними клінічними критеріями, їх, за відповідною згодою пацієнтів, за можливості виправляли, за неможливості коректування відновлення проводили наново, при цьому таке відновлення виключали з подальшого спостереження. У разі виявлення відхилення у реставраціях за естетичними критеріями їх за можливості також коректували, однак такі реставрації не виключали з дослідження та продовжували спостерігати.

Крім кількості прямих та непрямих відновлень з різними порушеннями, визначали також число реставрацій у чудовому стані, тобто без будь-яких відхилень за провідними клінічними критеріями. Саме за кількістю таких відновлень, переведеною у відсотки, встановлювали клінічну ефективність.

Перед початком клінічного дослідження проводили стоматологічне обстеження усіх пацієнтів, які приймали у ньому участь. Це обстеження полягало у визначенні у кожної особи інтенсивності каріозного ураження зубів та гігієнічного стану порожнини рота за спрощеним індексом ОНІ-S.

Інтенсивність каріозного ураження зубів пацієнтів, які приймали участь у дослідженні, мала достатньо високі значення. В осіб 1 групи відповідний індекс інтенсивності становив $12,9 \pm 0,37$, у пацієнтів 2 групи він дорівнював $13,5 \pm 0,43$, в осіб 3 групи – $12,4 \pm 0,39$, у пацієнтів 4 групи – $13,1 \pm 0,42$. Достовірних відмінностей між показниками встановлено не було ($p > 0,05$).

Так само достовірних розбіжностей у пацієнтів чотирьох груп не було виявлено щодо значень гігієнічного індексу ОНІ-S ($p > 0,05$), зокрема, в осіб 1

групи даний індекс дорівнював $1,43 \pm 0,15$ бала, у пацієнтів 2 групи – $1,33 \pm 0,13$ бала, у пацієнтів 3 групи – $1,28 \pm 0,17$ бала, в осіб 4 групи – $1,37 \pm 0,14$ бала. Наведені значення індексу свідчать про задовільний рівень гігієни порожнини рота в обстежених перед початком дослідження пацієнтів.

Проведена індексна оцінка інтенсивності карієсу та гігієни порожнини рота підтверджує ідентичні умови дослідження у пацієнтів різних груп.

Наступного дня після виконання прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів проводили їх клінічну оцінку. Скарг з боку пацієнтів не було, усі виготовлені в осіб чотирьох груп реставрації були у чудовому стані, будь-яких відхилень встановлено не було, тому усі відновлення заслуговували на найвищу оцінку (рис. 5.1).



Рис. 5.1 Пацієнтка Н., 29 років, пряме фотокомпозиційне відновлення 36 зуба у чудовому стані на наступний день після проведення реставрації

5.1 Результати клінічної оцінки стану відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів через 6 місяців

Через 6 місяців після проведення відновлення бічних зубів, які було попередньо ендодонтично проліковані, були обстежені усі 158 пацієнтів

(100%) з усіма 327 реставраціями (100%). Відповідно, і за групами ніякого зменшення кількості пацієнтів та відновлень не було. У той же час, у ході обстеження стану відновлень були виявлені перші порушення.

Встановлено, що у пацієнтів 1 групи 2 прямі реставрації (2,2% від кількості реставрацій в осіб цієї групи) були частково зруйновані, причому разом з твердими тканинами зубів, загалом, це руйнування охоплювало більше половини об'єму відновлень та заглиблювалося місцями майже до закритих склоіономерним цементом вустів корневих каналів (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

**Кількість порушень у відновленнях ендодонтично
пролікованих бічних зубів через 6 місяців, n (%)**

Критерії Група	ЦВЗ	АФ	КП	КрПр	КрЗ	КВ	ШП
1 група, n=89	2 (2,2%)	2 (2,2%)	4 (2,2%)	2 (2,2%)	4 (4,5%)	3 (3,4%)	4 (4,5%)
2 група, n=78	0	0	2 (2,6%)	1 (1,3%)	3 (3,8%)	4 (5,1%)	5 (6,4%)
3 група, n=81	0	0	0	1 (1,2%)	1 (1,2%)	2 (2,5%)	0
4 група, n=79	0	0	0	0	1 (1,3%)	1 (1,3%)	0

Анатомічна форма була порушена також у 2 відновленнях (2,2%), причому ці порушення охоплювали частково оклюзійну та контактну поверхню даних реставрацій, звичайно, були порушені і контактні пункти,

які складали відновлення та сусідні зуби. З урахуванням зруйнованих відновлень кількість дефектів контактних пунктів становила 4 (4,5%).

У ході обстеження визначені порушення крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу до емалі, які заглиблювалися лише до її з'єднання з дентином, у 2 реставраціях (2,2%). Випадків наявності крайового забарвлення за периметром було у 2 рази більше, зокрема, крайове забарвлення виявлено у 4 відновленнях (4,5%).

Загалом, у термін 6 місяців в осіб 1 групи за провідними клінічними критеріями встановлено 14 порушень у 6 прямих реставраціях (6,7%). У чудовому стані за зазначеними критеріями, відповідно, перебували 83 відновлення (93,3%) [28].

Що стосується естетичних критеріїв, то було визначено 3 відновлення (3,4%), в яких фотокомпозиційний матеріал відрізнявся за кольором від твердих тканин відновлених бічних зубів, однак ця невідповідність була у межах припустимої. Слід також визначити наявність підвищеної шорсткості у 4 відновленнях (4,5%), що також пов'язано з певними властивостями фотокомпозиційного матеріалу, який був застосований для проведення прямого відновлення цих зубів.

Обстеження виконаних у пацієнтів 2 групи прямих фотокомпозиційних реставрацій показало, що усі вони зберегли свою цілісність та анатомічну форму. Лише в 1 відновленні (1,3% від їх кількості у пацієнтів даної групи) було встановлено порушення крайового прилягання, у 3 (3,8%) – наявність крайового забарвлення, усі дефекти заглиблювалися лише в емаль (див. табл. 5.1). Виявлено також 2 випадки (2,6%) нефункціональності контактних пунктів за участі відновлень, до речі, з числа тих, які мали зазначені дефекти.

За провідними клінічними критеріями у реставраціях осіб 2 групи встановлено, таким чином, 6 порушень, що перевищує аналогічний показник щодо відновлень пацієнтів 1 групи у 2,3 рази. Виявлені порушення стосувалися 3 реставрацій (3,8%). В інших 75 відновленнях (96,2%) пацієнтів 2 групи дефектів за зазначеними критеріями не зафіксовано.

За естетичними критеріями у 4 відновленнях (5,1%) була встановлена невідповідність за кольором у межах припустимої, у 5 реставраціях (6,4%) – підвищена шорсткість поверхні фотокомпозиційного матеріалу.

У пацієнтів 3 та 4 груп, в яких ендодонтично проліковані бічні зуби були відновлені непрямим методом, усі реставрації були збережені, порушень анатомічної форми не було. Слід особливо підкреслити, що контактні пункти між відповідними зубами з непрямыми керамічними реставраціями на відповідних контактних поверхнях та сусідніми зубами повною мірою зберегли свою цілісність та функціональність. Однак за такої цілком позитивної картини у пацієнтів 3 групи було зареєстровано порушення крайового прилягання матеріалу глибиною у межах емалі в 1 реставрації (1,2% від кількості відновлень) (див. табл. 5.1). Була також встановлена наявність крайового забарвлення саме у цій реставрації.

Отже, за усіма провідними клінічними критеріями в обстежених осіб 3 групи було визначено, загалом, 2 порушення тільки в 1 відновленні (1,2%). Без будь-яких дефектів за цими критеріями залишилися 80 непрямих відновлень (98,8%) (рис. 5.2).



Рис. 5.2 Пацієнт П. (3 група), 36 років, непряме керамічне відновлення 16 зуба у чудовому стані у термін 6 місяців

За естетичними критеріями були встановлені лише певні відхилення щодо відповідності кольору відновлення твердим тканинам у 2 реставраціях (2,5%), при цьому невідповідність була у межах припустимої.

Що стосується осіб 4 групи, то в них було виявлено лише крайове забарвлення на межі 1 реставрації (1,3% від числа усіх відновлень у них) (див. табл. 5.1). Підсумки обстеження у строк 6 місяців у пацієнтів цієї групи виглядали так: 1 порушення в 1 непрямому відновленні (1,3%). У чудовому стані перебували, відповідно, 78 реставрацій (98,7%) [29].

Огляд за естетичними критеріями показав, що усі непрямі відновлення зберегли високий ступінь полірування та блиск, тільки в 1 відновленому зубі (1,3%) виявили розбіжності у кольорі у межах припустимої невідповідності.

У підсумку обстеження стану прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів у строк 6 місяців найбільша кількість порушень за провідними клінічними критеріями була встановлена у пацієнтів 1 групи, в яких було визначено 14 порушень у 6 прямих відновленнях (6,7%), менше дефектів було у пацієнтів 2 групи – 6 порушень у 3 реставраціях (3,8%). У той же час, в осіб 3 та 4 груп було виявлено, відповідно, лише 2 порушення в 1 реставрації (1,2%) та 1 порушення, зрозуміло, в 1 відновленні (1,3%).

Клінічна ефективність відновлення у пацієнтів 1 групи у цей термін становила 93,3%, в осіб 2 групи – 96,2%, у пацієнтів 3 та 4 груп – 98,8% та 98,7%, відповідно.

5.2 Результати клінічної оцінки стану відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів через 12 місяців

У термін 12 місяців було оглянуто знов 158 пацієнтів (100%), які були залучені до проведення клінічного дослідження та які були розподілені на чотири групи, причому, природно, кількість осіб у кожній з груп залишилася без змін. Однак змінилася кількість відновлень, які були обстежені у

пацієнтів усіх груп, вона зменшилася до 316 реставрацій (96,6% від вихідної кількості), зокрема, в осіб 1 групи вивчали стан 83 прямих фотокомпозиційних відновлень (93,3% від початкової кількості) ендодонтично пролікованих бічних зубів, у пацієнтів 2 групи огляду підлягали 75 прямих реставрацій (96,2%) з фотокомпозита, у пацієнтів 3 групи обстежили 80 непрямих керамічних відновлень (98,8% від вихідного числа), в осіб 4 групи – 78 непрямих керамічних реставрацій (98,7% від вихідної кількості). Зменшення кількості обстежених відновлень пояснюється тим, що у разі встановлення порушення за провідними клінічними критеріями таке відновлення, за згодою пацієнта, підлягало коректуванню або заміні, при цьому подальше спостереження не проводили.

За результатами обстеження у пацієнтів 1 групи встановлено, що 2 реставрації (2,2% від вихідного числа відновлень в осіб цієї групи) виявилися значно зруйнованими, тобто була порушена їх цілісність. Крім того, ще у 6 відновленнях (6,7%) була порушена анатомічна форма, що певним чином торкнулося й стану контактних пунктів (рис. 5.3).



Рис. 5.3 Пацієнтка К. (1 група), 47 років, пряме фотокомпозиційне відновлення 16 зуба з порушеннями анатомічної форми та контактного пункту у термін 12 місяців

Ще у 3 випадках (3,4%) були виявлені дефекти контактних пунктів між відновленнями, що охоплювали контактні поверхні відреставрованих бічних зубів, та сусідніми з ними зубами, внаслідок чого дані обстежені контактні пункти було визнано неповноцінними та нефункціональними. З урахуванням усіх виявлених та зазначених дефектів, загалом, встановлено 11 порушень контактних пунктів (12,4%).

Знов, як і у попередній термін, зареєстровані порушення крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу до емалі відновлених зубів у її межах, на цей раз такі дефекти виявлені у 5 відновленнях (5,6%). Встановлено також наявність крайового забарвлення за периметром досліджуваних прямих фотокомпозиційних відновлень, зокрема, у 9 реставраціях (10,1%), причому виявлене забарвлення було неглибоким, тобто у межах емалі (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Кількість порушень у відновленнях ендодонтично пролікованих бічних зубів через 12 місяців, n (%)

Критерії Група	ЦВЗ	АФ	КП	КрПр	КрЗ	КВ	ШП
1 група, n=83	2 (2,2%)	6 (6,7%)	11 (12,4%)	5 (5,6%)	9 (10,1%)	8 (9,0%)	10 (11,2%)
2 група, n=75	1 (1,3%)	2 (2,6%)	5 (6,4%)	3 (3,8%)	4 (5,1%)	7 (9,0%)	12 (15,4%)
3 група, n=80	0	1 (1,2%)	2 (2,5%)	1 (1,2%)	2 (2,5%)	5 (6,2%)	2 (2,5%)
4 група, n=78	0	0	0	0	1 (1,3%)	3 (3,8%)	2 (2,5%)

Загалом, у термін 12 місяців у пацієнтів 1 групи за провідними клінічними критеріями виявлено 33 порушення у 13 прямих фотокомпозиційних відновленнях (14,6%). У чудовому стані без будь-яких порушень за даними критеріями перебували 70 відновлень (78,7%).

Були встановлені відхилення і за естетичними критеріями, серед яких 8 випадків (9,0%) кольорової невідповідності, однак знов у межах припустимої, та 10 випадків (11,2%) підвищеної шорсткості поверхні матеріалу відновлень.

Значно менше порушень за провідними клінічними критеріями було виявлено у відновленнях пацієнтів 2 групи, їх, загалом, було 15, що у 2,2 раза менше, ніж у пацієнтів 1 групи. Було встановлено руйнування разом з прилеглими твердими тканинами відновленого зуба 1 реставрації (1,3% від вихідної кількості в осіб цієї групи), а також порушення анатомічної форми у 2 реставраціях (2,6%), внаслідок чого встановлено, загалом, 5 порушень контактного пункту (6,4%) за участі обстежених відновлень (див. табл. 5.2).

Дефекти крайового прилягання визначено у 3 реставраціях (3,8%), крайове забарвлення – на межі 4 відновлень (5,1%), глибина порушень за обома критеріями сягала не далі дентино-емалевого з'єднання.

Усі наведені відхилення виявлені у 8 відновленнях (10,3%) пацієнтів даної групи, 67 реставрацій (86,0%) не мали дефектів за провідними клінічними критеріями та перебували у чудовому стані.

Зросла кількість естетичних порушень, зокрема, за кольором у межах припустимого 7 реставрацій (9,0%) не відповідали твердим тканинам, ще більше відновлень, а саме, 12 (15,4%), відрізнялися підвищеною шорсткістю.

В обстежених осіб 3 групи усі непрямі керамічні відновлення в ендодонтично пролікованих бічних зубах зберегли свою цілісність, однак в 1 відновленні (1,2% від початкового числа у пацієнтів цієї групи) було встановлено порушення анатомічної форми, причому саме у ділянці контактної поверхні, яка приймала участь у формуванні контактного пункту з сусіднім бічним зубом (див. табл. 5.2). До того ж, ще в 1 випадку (1,2%)

виявлено порушення повноцінності та функціональності контактного пункту, тобто, загалом, встановлено 2 контактні пункти з дефектами (2,5%). Інші порушення за провідними клінічними критеріями також були нечисленними, зокрема, в 1 відновленні (1,2%) зареєстровано порушення крайового прилягання у межах емалі, у 2 відновленнях (2,5%) – крайове забарвлення.

Слід підкреслити, що усі 6 порушень виявлені у 2 відновленнях (2,5%). Відповідно, 78 непрямих реставрацій (96,3%) визначені, як такі, що не мають відхилень за провідними клінічними критеріями.

Порушень за естетичними критеріями у непрямих керамічних відновленнях у пацієнтів цієї групи було виявлено значно менше, ніж в осіб попередніх груп. Так, випадків розбіжностей щодо кольору відновлення та твердих тканин зубів було 5 (6,2%), причому відхилення не виходили за межі припустимого, випадків підвищеної шорсткості визначено лише 2 (2,5%).

Ще менше порушень за провідними клінічними критеріями було у непрямих керамічних реставраціях бічних зубів у пацієнтів 4 групи, зокрема, виявлена наявність крайового забарвлення за периметром в 1 відновленні (1,3% від вихідного числа реставрацій в осіб даної групи), тобто, загалом, у них у підсумку тільки 1 порушення в 1 відновленні (1,3%) (див. табл. 5.2). Навпаки, у чудовому стані визначено 77 реставрацій (97,5%).

У той же час, за естетичними критеріями виявлено неспівпадіння за кольором у 3 відновленнях (3,8%), причому невідповідність була несуттєвою, у межах припустимої, підвищена шорсткість поверхні реставраційного матеріалу була у 2 відновленнях (2,5%).

За результатами обстеження пацієнтів усіх груп у строк 12 місяців найбільша кількість порушень за провідними клінічними критеріями встановлена знов в осіб 1 групи, в яких у прямих відновленнях ендодонтично пролікованих зубів, виконаних з фотокомпозиційного матеріалу, визначено 33 порушення у 13 реставраціях (14,6%). За кількістю виявлених дефектів у пацієнтів 2 групи їх було у 2,2 раза менше, а саме, 15 порушень у 8

реставраціях (10,3%), в осіб 3 групи різних дефектів та відхилень було у 5,5 рази менше, зокрема, визначено 6 порушень у 2 відновленнях (2,5%). Зовсім мало порушень встановлено в обстежених осіб 4 групи – тільки 1 порушення в 1 реставрації (1,3%) [30, 62].

Клінічна ефективність відновлення ендодонтично пролікованих зубів, яку визначали за кількістю реставрацій без порушень за провідними клінічними критеріями, у термін 12 місяців у пацієнтів 1 групи становила 78,7%, у пацієнтів 2 групи – 86,0%, в осіб 3 групи – 96,3%, 4 групи – 97,5%.

5.3 Результати клінічної оцінки стану відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів через 18 місяців

Стоматологічне обстеження у термін 18 місяців, що минули з початку клінічного дослідження, пройшли 146 пацієнтів (92,4% від їх вихідної кількості), при цьому було оглянуто 292 відновлення (89,3% від початкової кількості) у бічних зубах, в яких було попередньо проведено ендодонтичне лікування. Необхідно констатувати, що загальна кількість різноманітних порушень у відновленнях у даний термін, головним чином, за провідними клінічними критеріями, як, власне, і очікувалося, збільшилася.

У пацієнтів 1 групи було обстежено 70 прямих відновлень (78,7% від їх вихідного числа) бічних зубів з фотокомпозиційного матеріалу, при цьому, перш за все, було встановлено значне, однак все ще часткове порушення цілісності 2 відновлень (2,2%).

Встановлено також порушення анатомічної форми 4 прямих реставрацій (4,5%), зокрема, ці порушення стосувалися частково оклюзійної, частково контактної поверхні відновлень, тому неминуче постраждали також контактні пункти, які дані відновлення своїми контактними поверхнями створювали з відповідними поверхнями сусідніх зубів. Разом з 2 іншими виявленими дефектами контактних пунктів (2,2%) загальне число порушень

за даним клінічним критерієм у відновленнях зубів осіб цієї групи дорівнювало 8 (9,0%).

У 5 відновленнях (5,6%) були зареєстровані порушення крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу на межі з емаллю, причому не усі дефекти доходили лише до дентино-емалевого з'єднання, такі були визначені у 2 реставраціях (2,2%), в інших 3 відновленнях (3,4%) вони заглиблювалися далі, тобто у дентин. Випадків крайового забарвлення на межі відновлювального матеріалу з емаллю було більше, зокрема, забарвлення було виявлено у 8 реставраціях (9,0%) (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Кількість порушень у відновленнях ендодонтично пролікованих бічних зубів через 18 місяців, n (%)

Критерії Група	КВ	КрЗ	КрПр	ШП	АФ	ПЦ	КП
1 група, n=70	8 (9,0%)	8 (9,0%)	5 (5,6%)	10 (11,2%)	4 (4,5%)	2 (2,2%)	8 (9,0%)
2 група, n=67	9 (11,5%)	4 (5,1%)	4 (5,1%)	11 (14,1%)	2 (2,6%)	1 (1,3%)	6 (7,7%)
3 група, n=78	5 (6,2%)	3 (3,7%)	3 (3,7%)	4 (4,9%)	2 (2,5%)	1 (1,2%)	4 (4,9%)
4 група, n=77	5 (6,2%)	2 (2,5%)	1 (1,3%)	2 (2,5%)	1 (1,3%)	0	1 (1,3%)

У 2 відновленнях (2,2%) забарвлення заглиблювалося у дентин, у 6 відновленнях (6,7%) воно було розташоване в емалі. Загальна кількість порушень у прямих фотокомпозиційних відновленнях бічних зубів за

провідними клінічними критеріями в осіб 1 групи становила 27. Вони були виявлені, з урахуванням можливості поєднання декількох порушень в одному відновленні, у 12 реставраціях (13,5%). Слід зазначити, що це майже стільки, скільки було у пацієнтів даної групи у попередній термін, тоді дефекти стосувалися 13 відновлень (14,6%). Без будь-яких порушень або дефектів за провідними клінічними критеріями протягом 18 місяців функціонували 58 прямих фотокомпозиційних відновлень (62,5%).

Стабільною була і кількість естетичних відхилень. Невідповідність кольорових відтінків фотокомпозиційного матеріалу відтінкам твердих тканин відновлених після ендодонтичного лікування бічних зубів була зафіксована у 8 прямих реставраціях (9,0%), при цьому у 3 відновленнях (3,4%) невідповідність була суттєвою, тобто виходила за межі припустимої, а у 5 реставраціях (5,6%) вона була прийнятною.

Підвищена шорсткість поверхні фотокомпозиційного матеріалу була виявлена у 10 відновленнях (11,2%). Наведені показники свідчать, що у пацієнтів 1 групи 18 порушень за естетичними критеріями встановили у 14 реставраціях (15,7%).

В осіб 2 групи у даний термін було обстежено 67 прямих відновлень (86,0% від вихідного числа у пацієнтів цієї групи) з фотокомпозиційного матеріалу. Знов, як і у попередній термін, 1 реставрація (1,3%) виявилася зміщеною у бік сусіднього зуба та частково втратила свою цілісність, ще 2 відновлення (2,6%) мали порушення анатомічної форми (див. табл. 5.3).

З урахуванням усіх відхилень, які тією чи іншою мірою, однак стосувалися стану відновленого міжзубного контактного пункту, а також 3 нефункціональних контактних пунктів (3,8%), загальна кількість порушень контактного пункту за участі виконаних прямих фотокомпозиційних відновлень сягнула 6 (7,7%).

Однакові показники кількості порушень були виявлені щодо крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу до емалі та крайового забарвлення на його межі.

По 4 відновлення (по 5,1%) мали зазначені дефекти, причому лише в 1 з них (1,3%) дефект прилягання заглиблювався у дентин, а у 2 відновленнях (2,6%) у дентин занурювалося забарвлення (рис. 5.4).



Рис. 5.4 Пацієнтка Р. (2 група), 45 років, пряме фотокомпозиційне відновлення 37 зуба з порушенням крайового прилягання у термін 18 місяців

Виявлені 17 порушень за провідними клінічними критеріями були зареєстровані знов, як і у попередній строк, у 8 відновленнях (10,3%). У чудовому стані за цими критеріями визначили 59 реставрацій (75,6%).

Естетичних відхилень у даний строк в осіб цієї групи було майже стільки, як і у термін 12 місяців. Мали кольорову невідповідність у межах припустимої 9 реставрацій (11,5%), підвищену шорсткість поверхні матеріалу – 11 відновлень (14,1%), у підсумку 20 естетичних відхилень у 15 відновленнях (19,2%).

Серед 78 непрямих керамічних відновлень (96,3% від вихідного числа), обстежених у даний термін у пацієнтів 3 групи, виявлена 1 реставрація (1,2%), яка була частково зруйнованою та зміщеною з порожнини у зубі (див. табл. 5.3). Це перший випадок порушення цілісності та фіксації серед непрямих реставрацій у даному клінічному дослідженні. Також

zareєстровано порушення анатомічної форми у 2 відновленнях (2,5%), які торкалися оклюзійної та контактної поверхні цих реставрацій та впливали на стан контактних пунктів, нефункціональність контактного пункту виявлена ще у 1 випадку (1,2%), внаслідок чого загальна кількість порушень контактних пунктів зросла до 4 (4,9%).

Встановлені дефекти крайового прилягання у 3 непрямих відновленнях (3,7%) та наявність крайового забарвлення за периметром також у 3 реставраціях (3,7%), усі вони були у межах емалі.

У підсумку в осіб 3 групи у цей термін обстеження виявлено 13 порушень у 5 непрямих керамічних відновленнях (6,2%), що у 2,5 раза більше, ніж у попередній строк. У чудовому стані було визначено 73 реставрації (90,1% від вихідної кількості).

Майже стабільними були показники, що характеризують стан непрямих відновлень бічних зубів у пацієнтів цієї групи за естетичними критеріями. Не відповідали за кольором твердим тканинам відновлених зубів 5 реставрацій (6,2%), однак невідповідність була у межах припустимої, мали підвищену шорсткість поверхні та тьмяність матеріалу 4 відновлення (4,9%), тобто усього встановлено 9 порушень за естетичними критеріями у 6 непрямих керамічних реставраціях (7,4%).

У пацієнтів 4 групи було оглянуто та оцінено стан 77 непрямих керамічних відновлень (97,5% від їх вихідного числа) ендодонтично пролікованих бічних зубів. Зруйнованих та зміщених з порожнин відновлень, на відміну від осіб 3 групи, виявлено не було. У той же час, встановлено порушення анатомічної форми в 1 реставрації (1,3%) (див. табл. 5.3). Це порушення на контактній поверхні відновлення безпосередньо впливало на стан контактного пункту з сусіднім зубом, тому у цьому випадку зафіксований ще й дефект контактного пункту (1,3%). Виявлено порушення крайового прилягання в 1 відновленні (1,3%) та крайове забарвлення у 2 реставраціях (2,5%), усі дефекти глибиною у межах емалі [32, 65].

Отже, усього у пацієнтів 4 групи у термін 18 місяців визначено найменше серед осіб інших груп порушень, зокрема, 5 дефектів у 2 непрямих реставраціях (2,5%), що, тим не менш, у 2 рази більше, ніж було у 12 місяців. Без будь-яких дефектів за провідними клінічними критеріями зареєстровано 75 непрямих реставрацій (94,9% від вихідної кількості).

У пацієнтів цієї групи в оглянутих відновленнях була невелика кількість дефектів естетичного характеру, зокрема, у 5 відновленнях (6,2%) була встановлена невідповідність за кольором, усі випадки невідповідності у межах припустимої, ще 2 відновлення (2,5%) відрізнялися дещо підвищеною шорсткістю та тьмяністю. Виявлені 7 естетичних порушень стосувалися 5 непрямих відновлень (6,2%).

У підсумку обстеження у строк 18 місяців найбільше порушень за провідними клінічними критеріями знов встановлено у пацієнтів 1 групи, саме у них проводили пряме фотокомпозиційне відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів у порожнинах без додаткової макроретенційної борозни та у даний термін виявили 27 дефектів у 12 реставраціях (13,5%). В осіб 2 групи порушень зазначеного характеру було у 1,6 раза менше, однак їх було достатньо багато – 17 дефектів у 8 відновленнях (10,3%), у той же час, у пацієнтів 3 групи порушень було ще менше, зокрема, 13 порушень у 5 непрямих керамічних відновленнях (6,2%), що, відповідно, у 2,1 та 2,4 раза менше, ніж в осіб 1 групи. Найкращою була ситуація у пацієнтів 4 групи – тільки 5 дефектів у 2 непрямих відновленнях (2,5%) з керамічного матеріалу.

Виявлені за даними критеріями порушення у відновленнях зубів у пацієнтів усіх груп, за їх згодою, виправляли або у разі необхідності проводили відновлення наново. Слід зазначити, що у пацієнтів 1 групи у прямих відновленнях, які підлягали коректуванню, внаслідок порушень за зазначеними критеріями, були й дефекти естетичного характеру, зокрема, невідповідність у кольорі поза межами припустимої, тому одночасно були виправлені і ці порушення. У будь-якому випадку спостереження за такими

реставраціями припиняли. У разі наявності тільки естетичних порушень їх коректували, за згодою пацієнтів, та продовжували спостереження.

Отже, у строк 18 місяців клінічна ефективність відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів, яку встановлювали за кількістю реставрацій у чудовому стані за наведеними провідними критеріями, у пацієнтів 1 групи складала 62,5%, в осіб 2 групи вона становила 75,6%, у пацієнтів 3 групи – 90,1%, в осіб 4 групи – 94,9%.

5.4 Результати клінічної оцінки стану відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів через 24 місяці

Кількість обстежених пацієнтів та відновлень зубів у термін 24 місяці зменшилася, зокрема, було обстежено 130 пацієнтів (82,3% від початкової кількості), в яких було 265 прямих та непрямих реставрацій (81,0% від їх вихідного загального числа). На фоні загального зменшення кількості відновлень число порушень знов очікувано збільшилося.

У даний термін було оглянуто 58 прямих відновлень (62,5% від початкової кількості) з фотокомпозита в осіб 1 групи. Було встановлено, що 3 відновлення (3,4%) були частково або повністю зруйновані, виявилось також, що були зруйновані стінки порожнин у цих зубах.

Порушення анатомічної форми зафіксовано у 6 реставраціях (6,7%), причому в усіх відновленнях вони охоплювали й контактну поверхню, за рахунок якої формувався контактний пункт з сусідніми зубами, тому одночасно реєстрували і дефекти контактних пунктів, причому разом з зруйнованими відновленнями таких порушень було 9 (10,1%). Якщо ж додати ще 6 випадків неповноцінних та нефункціональних пунктів, то, загалом, було виявлено 15 порушень контактних пунктів (16,9%) за участі цих відновлень.

Збільшилася, порівняно з попереднім строком обстеження, кількість порушень крайового прилягання фотокомпозиційного матеріалу до емалі, які

були зареєстровані у 7 реставраціях (7,9%), причому глибина дефектів у 6 реставраціях (6,7%) сягала дентину і лише в 1 реставрації (1,1%) залишилася в емалі. Наявність крайового забарвлення на межі обстежених реставрацій встановлена в 11 відновленнях (12,4%), розповсюдження забарвлення тільки в емалі зустрічалось у 5 відновленнях (5,6%), в емалі та дентині – у 6 реставраціях (6,7%) (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

**Кількість порушень у відновленнях ендодонтично
пролікованих бічних зубів через 24 місяці, n (%)**

Критерії Група	КВ	КрЗ	КрПр	ШП	АФ	ПЦ	КП
1 група, n=58	15 (16,9%)	11 (12,4%)	7 (7,9%)	17 (19,1%)	6 (6,7%)	3 (3,4%)	15 (16,9%)
2 група, n=59	12 (15,4%)	6 (7,7%)	5 (6,4%)	15 (19,2%)	2 (2,6%)	3 (3,8%)	8 (10,3%)
3 група, n=73	6 (7,4%)	4 (4,9%)	2 (2,5%)	4 (4,9%)	2 (2,5%)	2 (2,5%)	4 (4,9%)
4 група, n=75	5 (6,3%)	2 (2,5%)	1 (1,3%)	5 (6,3%)	1 (1,3%)	0	2 (2,5%)

Загальна кількість виявлених порушень за провідними клінічними критеріями у пацієнтів 1 групи зростає у строк 24 місяці до 42, вони були встановлені у 20 прямих реставраціях (22,5%) з фотокомпозиційного матеріалу. Число відновлень з дефектами у 1,7 раза перевищувало відповідне значення у термін 18 місяців. Без порушень, що свідчить про чудовий стан за зазначеними критеріями, перебували тільки 38 відновлень (42,7%).

Подальше обстеження продемонструвало естетичні дефекти прямих фотокомпозиційних відновлень бічних зубів після ендодонтичного лікування. Невідповідність за кольором визначена у 15 реставраціях (16,9%), з яких у 10 реставраціях (11,2%) невідповідність була поза межами припустимої, у 5 (5,6%) – у її межах. Підвищена шорсткість матеріалу та втрата блиску встановлені у 17 відновленнях (19,1%). За цими естетичними критеріями виявлено 32 порушення у 25 прямих реставраціях з фотокомпозита (28,1%). Слід зазначити, що достатньо часто в одному відновленні поєднувалися порушення за кількома клінічними та естетичними критеріями.

Зросла кількість порушень за провідними клінічними критеріями і в обстежених 59 прямих відновленнях (75,6% від початкового числа) з фотокомпозиційного матеріалу у пацієнтів 2 групи. Частково зруйнованими разом з твердими тканинами виявилися 3 відновлення (3,8%), втратили анатомічну форму 2 відновлення (2,6%), причому за обома критеріями у реставраціях постраждали контактні поверхні, тобто з урахуванням ще 3 нефункціональних пунктів (3,8%) дефекти контактної поверхні встановлені у 8 випадках (10,3%) з залученням обстежених відновлень (див. табл. 5.4).

Дефекти крайового прилягання були виявлені у 5 відновленнях (6,4%), крайове забарвлення встановлено у 6 реставраціях (7,7%), причому обидва порушення розповсюджувалися в емалі у 3 (3,8%) та 4 реставраціях (5,1%), заглиблення цих дефектів у дентин мали по 2 реставрації (по 2,6%).

Усього виявлено 24 порушення у 12 відновленнях (15,4%), це суттєво менше, ніж у 1 групі. Чудовий стан визначений у 47 відновленнях (60,2%).

У той же час, естетичних порушень у пацієнтів 2 групи було майже стільки ж, скільки й в осіб 1 групи. У 12 реставраціях (15,4%) була невідповідність за кольором у межах припустимої, у 15 відновленнях (19,2%) – підвищена шорсткість поверхні.

Загалом, було встановлено 27 естетичних відхилень, що стосувалися 21 реставрації (26,9%).

У пацієнтів 3 групи обстеженню підлягали 73 непрямі реставрації (90,1% від початкового числа) бічних зубів з керамічного матеріалу. Зміщеними у бік сусідніх зубів та значно зруйнованими, як, між іншим, і відламані стінки порожнин, в яких були зафіксовані, виявилися 2 реставрації (2,5%) (див. табл. 5.4). Порушення анатомічної форми з розповсюдженням на контактну поверхню, яка складає контактний пункт з сусіднім зубом, також встановлено у 2 відновленнях (2,5%). Підсумовуючи ці дефекти, які стосувалися, поміж іншого, і контактних поверхонь відновлень, констатували, загалом, 4 порушені контактні пункти (4,9%).

Порушення крайового прилягання зареєстровано у 2 відновленнях (2,5%), крайове забарвлення за периметром – у 4 реставраціях (4,9%). Встановлені дефекти були розташовані у межах емалі.

За результатами обстеження у термін 24 місяці в осіб 3 групи загальна кількість порушень за провідними клінічними критеріями становила 14, кількість відновлень з порушеннями зросла до 9 (11,1%). Порівняно з попереднім обстеженням, число реставрацій з дефектами зросло у 1,8 раза. У чудовому стані, тобто без порушень за зазначеними критеріями, визначено 64 непрямі керамічні відновлення (79,0%).

Що стосується естетичних характеристик, то порушень за цими критеріями було, як і у попередні терміни, менше, ніж в осіб 1 та 2 груп, зокрема, зареєстрували 6 випадків (7,4%) невідповідності реставрацій за кольором у межах припустимої та 4 випадки (4,9%) деякої шорсткості та тьмяності поверхні відновлення.

Загалом, з естетичними відхиленнями встановлено 10 відновлень (12,3%). Поєднання порушень за провідними клінічними та естетичними критеріями у непрямих керамічних відновленнях, як і у прямих фотокомпозиційних реставраціях, також зустрічалося.

У ході обстеження у 24 місяці в осіб 4 групи було оглянуто 75 непрямих керамічних реставрацій (94,9% від вихідної кількості у пацієнтів даної групи). Руйнування або зміщення відновлень виявлено не було, усі

реставрації збереглися повністю. Дефект анатомічної форми, що охоплював оклюзійну та контактну поверхню з відповідним неповноцінним міжзубним контактним пунктом, встановлено в 1 реставрації (1,3%) (див. табл. 5.4).

Крім цього, було зареєстровано ще 1 випадок (1,3%) порушення контактного пункту, тобто у підсумку контактних пунктів з дефектами було 2 (2,5%). Порушення крайового прилягання та крайове забарвлення, глибина яких сягала тільки емалі, було зареєстровано в 1 (1,3%) та 2 обстежених реставраціях (2,5%).

Чудовий стан за даними критеріями протягом 24 місяців у пацієнтів 4 групи зберегли 72 непрямі керамічні реставрації (91,1%) (рис. 5.5).



Рис. 5.5 Пацієнт Б. (4 група), 42 роки, непряме керамічне відновлення 26 зуба у чудовому стані у термін 24 місяці

Звертає на себе увагу невелика загальна кількість порушень за провідними клінічними критеріями, їх усього 6, і вони виявлені у 3 непрямих відновленнях (3,8%), тобто збільшення, якщо порівнювати з відповідним показником щодо обстеження у строк 18 місяців, зовсім незначне.

За естетичними характеристиками стан відновлень в осіб 3 та 4 груп майже не відрізнявся. Загальна кількість відхилень за естетичними

критеріями у пацієнтів 4 групи була саме такою, як і в осіб 3 групи. З 10 виявлених дефектів 5 порушень (6,3%) стосувалися невідповідності реставрацій за кольором, однак усі у межах припустимої, ще також 5 порушень (6,3%) свідчили про деяку шорсткість та тьмяність поверхні. Ці естетичні відхилення були зафіксовані у 7 реставраціях (8,9%).

Результати обстеження стану прямих та непрямих відновлень ендодонтично пролікованих бічних зубів у термін 24 місяці засвідчило, що найбільша кількість порушень за провідними клінічними критеріями визначена, як і у попередні строки, у прямих фотокомпозиційних відновленнях, які були виконані у пацієнтів 1 групи, зокрема, у даний термін було виявлено 42 порушення у 20 реставраціях (22,5%). Їх кількість перевищує відповідний показник у пацієнтів 2 групи, які мали 24 дефекти у 12 прямих фотокомпозиційних реставраціях, у 1,8 раза, в осіб 3 групи, в яких встановлено 14 дефектів у 9 непрямих керамічних відновленнях (11,1%), – у 3 рази, а також такий в осіб 4 групи, в яких, у свою чергу, було лише 6 порушень у 3 непрямих реставраціях (3,8%) з кераміки, – у 7 разів. У пацієнтів 2, 3 та 4 груп, порівняно з особами 1 групи, значно менше і відновлень з порушеннями – у 1,7; 2,2 та 6,7 раза, відповідно [69].

За згодою пацієнтів, встановлені під час обстеження порушення та відхилення як за провідними клінічними, так і за естетичними критеріями (це стосується прямих відновлень у пацієнтів 1 групи) були виправлені, а в деяких випадках за необхідності та за погодження з пацієнтами відновлення були виконані наново.

За підсумками дослідження у термін 24 місяці клінічна ефективність прямого відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів з фотокомпозиційного матеріалу у пацієнтів 1 групи становила 42,7%, у пацієнтів 2 групи з такими самими відновленнями, виконаними у порожнинах з додатковим макроретенційним елементом у вигляді борозни у дентині приясеневій стінки з продовженням її на вертикальній стінці та заповненням текучим фотокомпозитом з відповідною світловою

полімеризацією, вона дорівнювала 60,2%, ефективність непрямого керамічного відновлення таких самих зубів у пацієнтів 3 групи складала 79,0%, ефективність такого ж непрямого керамічного відновлення зубів, у порожнинах яких створювали зазначений додатковий макроретенційний елемент, в осіб 4 групи становила 91,1%. Переваги запропонованих удосконалених підходів до проведення відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів можна вважати доведеним, мету дослідження – досягнутою.

Висновки до розділу 5

1. Розроблений спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів, який за умови розташування приясеневої стінки вище або на рівні ясеневого краю передбачає формування на приясеневій та вертикальній стінках цих порожнин додаткового макроретенційного елемента.

2. Розроблений програмний продукт, який являє собою інформаційну систему підтримки прийняття рішень, дозволяє об'єктивізувати підходи до вибору прямого або непрямого методу відновлення бічних зубів за рахунок визначення об'єму твердих тканин, що були втрачені внаслідок каріозного ураження та препарування порожнин для проведення ендодонтичного лікування, і рекомендувати той чи інший метод відновлення.

3. Клінічна ефективність непрямого відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів у разі виконання реставрацій з керамічного матеріалу за технологією CAD/CAM у порожнинах на оклюзійній та одній з контактних поверхонь з додатковим макроретенційним елементом у терміни спостереження 18 та 24 місяці становила 94,9% та 91,1%, відповідно, у той час, як за тих самих умов у разі відсутності макроретенційного елемента ефективність непрямого відновлення у відповідні строки складала 90,1% та

79,0%. За прямого відновлення, проведеного з фотокомпозиційного матеріалу у порожнинах з зазначеним макроретенційним елементом, ефективність у ті ж самі строки дорівнювала 75,6% та 60,2%, за його відсутності – 62,5% та 42,7%, відповідно.

Результати досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях:

1. Удод ОА, **Костенко РС**. Прямі та непрямі реставрації зубів: клінічний стан і оцінка. Вісн. стоматології. 2020;110(1):26-30.[doi:10.35220/2078-8916-2020-35-1-26-30](https://doi.org/10.35220/2078-8916-2020-35-1-26-30). *Дисертант виконав клінічне дослідження, статистичний аналіз результатів, підготував статтю до друку.*

2. Удод ОА, **Костенко РС**. Клінічна оцінка відновлень ендодонтично пролікованих зубів. Український стоматологічний альманах. 2020;(2):35-9. [doi:10.31718/2409-0255.2.2020.05](https://doi.org/10.31718/2409-0255.2.2020.05). *Дисертант виконав клінічне дослідження, статистичну обробку результатів, написав статтю.*

3. Удод ОА, **Костенко РС**. Порівняльне клінічне дослідження стану реставрацій зубів. В: Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції. Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку: зб. наук. праць. Вип. 47; 2018 Груд 14; Переяслав-Хмельницький. Переяслав-Хмельницький; 2018. с. 512-3. *Дисертант виконав клінічну оцінку стану реставрацій зубів, провів аналіз показників, підготував тези.*

4. **Костенко РС**. Клінічний стан прямих реставрацій бічних зубів. В: Матеріали 8 міжнар. стоматологічної конф. студентів та молодих вчених. Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології; 2019 Бер 1-2; Ужгород. Ужгород; 2019. с. 121-3.

5. **Костенко РС**. Оцінка клінічного стану непрямих відновлень зубів. В: Матеріали 81-го наук. медичного конгресу студентів та молодих вчених. Медицина ХХІ сторіччя; 2019 Квіт 25-26; Краматорськ. Краматорськ: ТОВ «Краматорський друкарський дім»; 2019. с. 221.

6. **Костенко РС.** Стан відновлень зубів після ендодонтичного лікування. 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. 161.

7. Удод ОА, **Костенко РС.** Дослідження непрямих керамічних відновлень бічних зубів. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Інноваційні технології в сучасній стоматології (під час проведення сьомого стоматологічного форуму «Медвін: Стоматологія 2019»); 2019 Трав 15-17; Івано-Франківськ. Івано-Франківськ; 2019. с. 100-2. Дисертант виконав клінічне дослідження та аналіз результатів, підготував тези.

8. **Костенко РС.** Состояние фотокомпозиционных восстановлений боковых зубов различной локализации. В: Сикорский АВ, Хрыщанович ВЯ, редакторы. Сб. тез. док. LXXIV Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых. Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2020; 2020 Февр 5-Март 11; Минск. Минск: БГМУ; 2020. с. 1110.

9. Удод ОА, **Костенко РС.** Крайове прилягання у прямих відновленнях зубів. 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. 148. Дисертант провів дослідження, опрацював результати, склав тези.

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведення ендодонтичного лікування, що є обов'язковим у разі діагностування ускладнень карієсу, до яких відносяться пульпіт та періодонтит різних клінічних форм та перебігу, передбачає, перш за все, препарування зубів для видалення некротизованих твердих тканин та створення вільного доступу до вустів кореневих каналів [44, 51, 59]. Саме такі умови у порожнинах, зокрема, бічних зубів, мають бути створені для забезпечення якісної інструментальної обробки кореневих каналів та їх obturaції з метою попередження розвитку подальших ускладнень [35, 60].

У будь-якому випадку об'ємне препарування, інструментальна обробка кореневих каналів, у ході якої стінки каналів стають тоншими, неодмінно зменшують міцність самих зубів та знижують їх можливості витримати жувальне навантаження, що припадає на бічні зуби. Необхідно також звертати увагу на векторність тиску під час жування [1, 42].

Відновлення зубів після ендодонтичного лікування у клінічній практиці найчастіше проводять фотокомпозиційними матеріалами за прямим методом. Застосування цих реставраційних матеріалів дозволяє безпосередньо у порожнині рота пацієнтів, як правило, в одне відвідування відновити анатомічну форму та естетичні параметри зубів [102, 114]. Іноді фотокомпозити застосовують без урахування показань до їх використання.

Певною альтернативою прямому фотокомпозиційному відновленню зубів після ендодонтичного лікування виглядає непряме відновлення з застосуванням як фотокомпозитів, так і керамічних матеріалів. Реставрації з останніх з наведених матеріалів виготовляють за технологією CAD/CAM, вони відрізняються міцністю, високою зносостійкістю, при цьому комп'ютерні технології їх виготовлення забезпечують точність відповідності параметрам відновлюваних зубів [11, 157, 187]. У той же час, такі реставрації є дорогі, до того ж, для їх виготовлення необхідні такі ж дорогі обладнання та програмне забезпечення, а також висока

кваліфікація фахівців. Однак навіть їх застосування не є гарантованою умовою відсутності у ході функціонування таких відновлень ускладнень.

Одним з «слабких місць» будь-яких відновлень, прямих або непрямих, фотокомпозиційних чи керамічних, є міцність їх фіксації [17, 20, 101]. Якщо порожнини у відновлюваних бічних зубах охоплюють оклюзійну та одну або обидві контактні поверхні, що є найбільш несприятливою обставиною, ризик розфіксації та руйнування реставрацій значно зростає [14, 93]. Загроза зміщення реставрацій також є достатньо високою.

Вирішальну роль у забезпеченні довгострокової фіксації прямого або непрямого відновлення у бічних зубах необхідно відвести макроретенційним умовам, формі порожнин, товщині стінок, розташуванню приясеневої стінки відносно ясеневого краю тощо [2, 11]. Пошук додаткових макроретенційних умов, які необхідні для оптимізації відновлення зубів після ендодонтичного лікування та обґрунтування таких особливих підходів, перш за все, до препарування порожнин, видається цілком доцільним.

Для підтвердження актуальності дослідження був проведений аналіз стану виконаних у терміни від 2 до 10 років 888 прямих фотокомпозиційних реставрацій ендодонтично пролікованих фронтальних та бічних зубів. Було обстежено 284 пацієнти віком від 25 до 60 років, у тому числі 120 чоловіків (42,3% від усього числа обстежених) та 164 жінки (57,7%).

Було встановлено абсолютне домінування відновлень зубів бічної групи, їх було 760 (85,6%), у зубах фронтальної групи була меншість відновлень – 128 (14,4%), тобто у 6 разів менше. Таке співвідношення підкреслює актуальність пошуку оптимізованих підходів саме до відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів.

Продовжуючи аналіз, встановили, що у молярах обох щелеп були розташовані 562 реставрації (63,3%), у премолярах були виявлені 198 відновлень (22,3%), у різцях обох щелеп – 80 відновлень (9,0%), а в іклах – 48 (3,5%). Кількість відновлень у молярах у 2,8 раза перевищувала число відновлень у премолярах, у 7 разів – кількість реставрацій у різцях, в 11,7

раза – в іклах. Підрахунки достатньо яскраво демонструють важливість завдання саме відповідно відновлення ендодонтично пролікованих молярів.

Якщо розглядати локалізацію порожнин у відновлених зубах, то вони у більшості локалізувалися на оклюзійній та одній з контактних поверхонь бічних зубів, що відповідало 2 класу за Блеком. За такої локалізації було розташовано 623 відновлення (70,2%). Тільки на оклюзійній поверхні бічних зубів, тобто за 1 класом, локалізувалися 197 відновлень (15,4%). З локалізацією порожнин за 3 та 4 класами у фронтальних зубах було виявлено, відповідно, 15 (1,7%) та 113 відновлень (12,7%).

Ще одним важливим фактом є переважання кількості прямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів, виконаних з фотокомпозитів, над відповідними показниками щодо інших відновлювальних матеріалів. Прямих відновлень з фотокомпозиційних матеріалів в обстежених осіб було 720 (81,1%), відновлень з композитів хімічного затвердіння виявлено 97 (10,9%), тобто майже у 7 разів менше, відновлень з склоіономерних цементів – 71 (8,0%), що у 10 разів менше, ніж фотокомпозиційних реставрацій.

Відносно структури порушень та їх кількості у прямих відновленнях ендодонтично пролікованих зубів, то повною мірою природною виглядає велика кількість відновлень, в яких матеріал відрізнявся за кольором від твердих тканин відновлених зубів. Кольорова невідповідність була встановлена у 511 відновленнях з різних матеріалів (57,5% від загальної кількості обстежених відновлень). Такий стан відображає відому закономірність щодо неодмінного змінення кольору твердих тканин у зубах, що позбулися життєздатної пульпи або ендодонтично проліковані [19, 177].

Також більше половини відновлень, зокрема, 470 (52,9%), мали крайове забарвлення на межі відновлення та емалі зубів. За іншими клінічними критеріями були встановлені такі порушення: дефекти крайового прилягання – у 277 відновленнях (31,2%), порушення анатомічної форми – у 275 відновленнях (31,0%), порушення цілісності відновлення та твердих

тканин – у 105 відновлених зубах (11,8%). Достатньо часто зустрічалася підвищена шорсткість матеріалу, яку виявили у 357 відновленнях (40,2%).

Під час оцінки стану контактного пункту за участі 751 відновлення (84,6% від усієї кількості обстежених відновлень) з розташуванням на контактних та суміжних поверхнях дефекти мали 260 відновлень (34,6% від числа відновлень такої локалізації), тобто більше третини.

Серед порушень, виявлених у прямих відновленнях з фотокомпозиційних матеріалів, найбільше, що цілком очікувано, було відхилень внаслідок кольорової невідповідності, яка зустрічалася у 365 реставраціях (50,7% від числа відновлень з фотокомпозита). Отже, у половини відновлень ендодонтично пролікованих зубів з фотокомпозитів була кольорова невідповідність. Ще за одним естетичним критерієм щодо підвищеної шорсткості порушення встановлені у 208 відновленнях (28,9%).

Щодо провідних клінічних критеріїв, то крайове забарвлення на межі фотокомпозиційних матеріалів та емалі зубів мали 340 відновлень (47,2%), порушення крайового прилягання – 193 відновлення (26,8%), дефекти анатомічної форми виявили у 179 реставраціях (24,7%). До того ж, 68 відновлень (9,4%) частково або значною мірою втратили свою цілісність, при цьому руйнівний процес торкався і прилеглих до відновлень твердих тканин.

На контактних поверхнях зубів з виходом на інші поверхні мали локалізацію 623 реставрації (86,5%). Контактний пункт за їх участі був порушений у 165 реставраціях (26,5% від числа відновлень такої локалізації).

За показником кількості відновлень з порушеннями, зрозуміло, у відносних значеннях, прямі відновлення з композитів хімічного затвердіння значно випередили прямі фотокомпозиційні реставрації. Підвищена шорсткість поверхні та кольорова невідповідність зустрічалися у 88 (90,7% від кількості відновлень з хімічних композитів) та 83 відновленнях (85,6%). Крайове забарвлення, порушення анатомічної форми та дефекти крайового прилягання композитів також були поширеними, їх виявили, відповідно, у 84 відновленнях (86,6%), 62 (63,9%) та 43 відновленнях (44,3%). Частково або

значною мірою зруйновані, навіть до повної елімінації, з залученням до процесу руйнування твердих тканин були 18 відновлень (18,6%).

З урахуванням того, що усі відновлення з композитів хімічного затвердіння обов'язково охоплювали контактні поверхні зубів, цікавими виглядають результати оцінки стану контактного пункту за їх участі. У 69 відновленнях (71,1%) були виявлені дефекти, що стосувалися контактного пункту, тобто такі дефекти мали майже 3/4 відновлень з хімічних композитів.

Відносні показники кількості відновлень з склоіономерних цементів з порушеннями були на рівні таких щодо відновлень з композитів хімічного затвердіння, тобто значно перевищували показники фотокомпозиційних реставрацій. Майже однакова кількість відновлень з склоіономерів мали кольорову невідповідність та підвищену шорсткість – 63 (88,7% від їх числа з цих матеріалів) та 61 відновлення (85,9%). Дефекти крайового прилягання та крайове забарвлення виявлено, відповідно, у 46 (64,8%) та 41 відновленні (57,7%). Порушення анатомічної форми зустрічалися також часто – у 34 відновленнях (47,9%). Виявлено 19 відновлень (26,8%), в яких частково або повністю була порушена цілісність та залучені до руйнування тверді тканини. Серед склоіономерних відновлень 31 (43,7%) було розташоване на контактних поверхнях з утворенням контактного пункту, до порушення якого мали відношення 26 відновлень (83,9% від їх числа з такою локалізацією).

Аналіз отриманих показників у відносних значеннях, якщо абстрагуватися від абсолютних кількісних значень, дозволив виявити певні тенденції. Деякі з них пов'язані з властивостями відновлювальних матеріалів. Так, за критерієм «шорсткість поверхні матеріалу» встановлених відхилень у прямих фотокомпозиційних відновленнях було у 3 рази менше, ніж таких порушень у відновленнях з хімічних композитів та склоіономерів, за критерієм «кольорова відповідність» показники відрізнялися у 1,7 раза, причому за обома критеріями співвідношення склалися синхронно.

Естетичні характеристики є, безумовно, важливими, однак у відновленні ендодонтично пролікованих зубів бічної групи вони, природно,

відіграють другорядну роль. Що стосується клінічних критеріїв, які слід визнати провідними, то за усіма переваги фотокомпозитів є очевидними.

У реставраціях зубів з фотокомпозитів дефекти анатомічної форми зустрічалися у 2,6 раза рідше, ніж у відновленнях з склоіономерів. Порушення цілісності відновлень та пов'язане з ними руйнування твердих тканин відновлених зубів виникали у відновленнях з хіміокомпозитів та склоіономерів, відповідно, у 2 та 2,9 раза частіше, ніж у фотокомпозиційних реставраціях, а відносно дефектів контактного пункту результати порівняння виглядають ще переконливіше, було більше, відповідно, у 2,7 та 3,2 раза.

Порушення крайового прилягання фотокомпозитів були зареєстровані в 1,7 та 2,4 раза рідше, ніж відповідні дефекти у відновленнях з хімічних композитів та склоіономерних цементів, нижчими показники виглядають при порівнянні кількості відновлень з крайовим забарвленням, фотокомпозиційні реставрації перевершують відповідні з інших матеріалів у 1,8 та у 1,2 раза.

Результати, отримані у ході ретроспективного аналізу та клінічної оцінки стану прямих відновлень зубів після проведеного ендодонтичного лікування, переконливо свідчать про необхідність пошуку альтернативи прямій реставрації таких зубів, які характеризуються, перш за все, значним ступенем руйнування, особливо у зубах бічної групи. Ще однією важливою обставиною слід вважати необхідність відновлення анатомічної форми коронок зубів великим об'ємом реставраційного матеріалу, причому бажано передбачити певні складнощі, які стосуються виникнення стресових явищ та негативної динаміки деяких показників фізико-механічних характеристик, зокрема, фотокомпозитів, під час затвердіння їх великого об'єму [24, 53, 54].

Необхідно підкреслити, що достатньо значні показники дефектів та порушень у прямих відновленнях зубів притаманні їм, незалежно від того, який матеріал був застосований для реставрації. Тому слід шукати універсальні підходи, для чого повною мірою доцільним виглядає вивчення можливості застосування будь-якого матеріалу для виготовлення прямого або непрямого відновлення ендодонтично пролікованих зубів.

Попередньо необхідно визначити певні конкретні критерії щодо об'єктивного та обґрунтованого вибору методу відновлення, що дозволить диференційовано підходити до реставрації. В якості таких критеріїв цілком можливо розглядати саме об'єм втрачених твердих тканин, а не втрачену площу оклюзійної поверхні, як це передбачають відомі підходи [1, 20].

У зв'язку з тим, що серед обстежених відновлень ендодонтично пролікованих зубів найчастіша їх локалізація була у порожнинах, що охоплювали оклюзійні та контактні поверхні зубів бічної групи, подальші лабораторні дослідження були проведені на видалених інтактних молярах, в яких попередньо проводили ендодонтичне лікування.

У першому фрагменті лабораторних досліджень вивчали мікропроникність на межі прямих та непрямих відновлень бічних зубів, в яких після ендодонтичного втручання на оклюзійній поверхні були сформовані стандартні порожнини глибиною до рівня вустів кореневих каналів, що після obturaції були закриті склоіономерним цементом. Для прямого відновлення зубів 1 групи використовували композит хімічного затвердіння, 2 групи – фотокомпозит з світловою полімеризацією за «м'яким стартом», 3 групи – той самий фотокомпозит з «спрямованою» полімеризацією, у зубах 4 групи виконували непрямі відновлення з того ж фотокомпозита з фіксацією на самоадгезивний композиційний цемент.

Після підготовчих етапів термоциклювання, забарвлення та розпилювання зубів вивчення мікропроникності показало, що достовірно ($p < 0,05$) найнижчою вона була у зразках зубів 4 групи – $1,6 \pm 0,16$ бала. Далі за достовірним ($p < 0,05$) збільшенням мікропроникності йшли зразки 1 групи, в яких показник складав $2,1 \pm 0,18$ бала. Подальше збільшення за попарного порівняння попереднього та наступного показників було недостовірним ($p > 0,05$), у зразках 2 групи – $2,3 \pm 0,21$ бала, 3 групи – $2,7 \pm 0,21$ бала.

Отже, найнижча мікропроникність була у зразках зубів з непрямыми відновленнями з фотокомпозита, найвища – у зразках зубів з прямими відновленнями з того ж матеріалу з «спрямованою» полімеризацією.

Наступний фрагмент був присвячений дослідженню також мікропроникності, однак порожнини у бічних зубах, розподілених на шість груп, формували так, що вони охоплювали оклюзійну та одну з контактних поверхонь, причому приясенева стінка була розташована на рівні пришийкової ділянки зі збереженням емалі. Глибина порожнин була на рівні вустів корневих каналів, які були закриті склоіономером, дно було плоским.

У зубах 1 та 3 груп проводили пряме відновлення, відповідно, хімічним композитом та фотокомпозитом з полімеризацією за «м'яким стартом», зуби 2 та 4 груп відновлювали тими самими матеріалами, однак попередньо у дентині приясеневої стінки на контактній поверхні паралельно краю емалі, залишаючи емаль недоторканою, формували борозну глибиною та шириною 1 мм, з продовженням на вертикальній стінці з орального боку та заповненням її текучим фотокомпозитом. У зубах 5 групи з плоским дном порожнин та у зубах 6 груп з додатковим макроретенційним елементом проводили непряме відновлення керамічним матеріалом за технологією CAD/CAM з фіксацією на самоадгезивний композиційний цемент.

Достовірно ($p < 0,05$) найнижча мікропроникність була у зразках зубів 6 групи, вона складала $1,5 \pm 0,21$ бала. У зразках 2, 5 та 4 груп мікропроникність поступово зростали, відповідно, від $2,1 \pm 0,23$ бала та $2,2 \pm 0,23$ бала до $2,4 \pm 0,22$ бала, причому між собою вони відрізнялися недостовірно ($p > 0,05$). Далі йшли ще два показники 1 та 3 груп, які, відрізняючись між собою також недостовірно ($p > 0,05$), становили, відповідно, $2,7 \pm 0,23$ бала та $3,2 \pm 0,27$ бала.

Таким чином, мінімальна мікропроникність знов була зареєстрована у зразках зубів з непрямыми відновленнями з керамічного матеріалу за технологією CAD/CAM у порожнинах з додатковим макроретенційним елементом у вигляді борозни. Максимальна мікропроникність зафіксована у зразках зубів з порожнинами з плоским дном без макроретенційної борозни та з прямими реставраціями з фотокомпозиційного матеріалу.

У даному фрагменті мікропроникність вивчали також за аналізом цифрового зображення з визначенням глибини проникнення барвника межею

у відсотках від загальної її довжини. Ці результати виявилися ще переконливішими. Знов достовірно ($p < 0,05$) найнижча мікропроникність, що становила $12,9 \pm 2,3\%$, визначена у зразках зубів 6 групи. Далі послідовно йшли показники зразків 2 та 5 груп, вони, відрізняючись між собою недостовірно ($p > 0,05$), складали, відповідно, $20,5 \pm 3,3\%$ та $25,1 \pm 3,1\%$. Подальше достовірне ($p < 0,05$) зростання мікропроникності було зафіксоване у зразках зубів 4 групи, їх показник становив $34,5 \pm 3,9\%$, та 1 групи, цей показник дорівнював $43,8 \pm 4,5\%$. Достовірно ($p < 0,05$) найвища мікропроникність знов була визначена у зразках 3 групи – $57,3 \pm 4,8\%$.

Попарне порівняння мікропроникності у зразках зубів з відновленнями з одного матеріалу за одним методом, але у порожнинах з макроретенційним елементом та без нього, показало систематичне ($p < 0,05$) перевищення значень мікропроникності за відсутності додаткової борозни. У разі порівняння показників зразків 1 та 2 груп вони відрізнялися у 2,1 раза, 3 та 4 груп – у 1,7 раза, 5 та 6 груп – у 1,9 раза, у всіх випадках на користь прямих або непрямих відновлень у порожнинах з макроретенційним елементом.

У наступному фрагменті, зважаючи на достатньо високу частоту порушення цілісності прямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів та наявність дефектів контактного пункту за участі таких відновлень, провели лабораторне дослідження руйнівного навантаження, на цей раз, непрямих відновлень, виготовлених з різних реставраційних матеріалів.

У дослідженні у чотирьох групах були задіяні моляри, препарування порожнин та ендодонтичну підготовку проводили, як і у попередньому фрагменті. У зубах 1 та 3 груп дно порожнин, розташованих на оклюзійній та одній з контактних поверхонь, на рівні вустів кореневих каналів, закритих склоіономером, було пласким, у зубах 2 та 4 груп у дентині приясеневої стінки формували додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни з продовженням її на вертикальній стінці з орального боку. Зуби 1 та 2 груп відновлювали непрямыми реставраціями з фотокомпозитів, зуби 3 та 4 груп – непрямыми керамічними реставраціями за технологією CAD/CAM.

Відновлення на оклюзійній поверхні мали похилу площину, висота якої збільшувалася у бік відновленої контактної поверхні. Саме до цієї площини та у цьому напрямку прикладали зусилля, яке поступово збільшували за допомогою експериментального важільного пристрою. Усі відновлення були зафіксовані у порожнинах на самоадгезивний композиційний цемент.

Найнижчий показник руйнівного навантаження, за якого відбувалося зміщення непрямого відновлення, було зафіксовано у досліджених зразках 1 групи – $643,0 \pm 16,9$ Н. Достовірно ($p < 0,05$) вище наведеного був показник, отриманий у дослідженні зразків 2 групи, що становив $800,0 \pm 22,5$ Н, тобто за рахунок наявності у порожнинах додаткового макроретенційного елемента значення руйнівного навантаження зросло на 157 Н.

Досліджувані показники у випробуванні зразків 3 та 4 груп були значно та достовірно ($p < 0,05$) вищими за наведені, але і у цьому випадку порівняння за групами засвідчило переваги за наявності макроретенційного елемента. Руйнівне навантаження у зразках 3 групи дорівнювало $1296,0 \pm 20,4$ Н, у зразках 4 групи – $1512,0 \pm 16,6$ Н, різниця між показниками складала вже 216 Н, що на 27,4% більше, ніж за порівняння показників зразків 1 та 2 груп.

Переваги за наявності у порожнинах додаткової макроретенційної борозни засвідчують не лише кількісні показники руйнівного навантаження. Переважна більшість непрямих відновлень, зафіксованих у порожнинах без такого елемента, зокрема, 8 відновлень (80,0%) 1 групи та 6 відновлень (60,0%) 3 групи, у ході випробування виявилися зміщеними у бік відсутньої контактної поверхні зубів. У зразках зубів 2 та 4 груп з порожнинами, в яких були сформовані макроретенційні елементи, навпаки, відновлення у більшості руйнувалися разом з твердими тканинами зубів, таких було, відповідно, 6 (60,0%) та 7 відновлень (70,0%).

До речі, порівняння показників руйнівного навантаження, отриманих у дослідженні зразків зубів з непрямыми відновленнями, виготовленими з різних матеріалів у порожнинах без додаткової макроретенції, тобто зразків 1 та 3 груп, показало перевищення показника у зразках 3 групи щодо такого у

зразках 1 групи у 2 рази. Якщо порівнювати показники відносно зразків зубів 2 та 4 груп, тобто з макроретенційним елементом у порожнинах, то вони розрізнялися у 1,9 раза знов на користь непрямих відновлень з керамічного матеріалу. У разі порівняння мінімального показника руйнівного навантаження, що був визначений у зразках 1 групи, і максимального показника, який стосувався зразків 4 групи, перевищення становило 2,4 раза.

Загальні підсумки лабораторних досліджень мікропроникності на межі прямих та непрямих відновлень та твердих тканин бічних зубів за різної локалізації порожнин з додатковим макроретенційним елементом у вигляді борозни та без нього, а також вивчення руйнівного навантаження непрямих відновлень бічних зубів за таких самих умов обґрунтували можливість та необхідність проведення клінічного випробування запропонованих підходів до відновлення ендодонтично пролікованих зубів бічної групи.

У свою чергу, для об'єктивізації підходів до вибору метода відновлення була розроблена інформаційна система підтримки прийняття рішення, яка ґрунтується на визначенні втраченого об'єму твердих тканин. За результатами сканування зубних рядів, у тому числі зубів, що підлягають відновленню, та інтактних симетричних до них, система вираховувала об'єм порожнини, об'єм коронки інтактних зубів та їх співвідношення у відсотках, що створює об'єктивні засади для вибору метода відновлення.

У клінічному дослідженні брали участь, загалом, 158 пацієнтів віком від 24 до 53 років. У них з приводу ускладненого карієсу було проведено ендодонтичне лікування 327 зубів бічної групи, зокрема, молярів, в яких порожнини охоплювали оклюзійну та одну з контактних поверхонь. Після ендодонтичного лікування бічні зуби підлягали відновленню, яке у пацієнтів різних груп виконували за різними підходами. В осіб 1 групи, яких було 38 (24,1% від числа усіх пацієнтів), було виконано 89 прямих фотокомпозиційних відновлень (27,2% від загальної кількості реставрацій), у 40 пацієнтів (25,3%) 2 групи було проведено 78 також прямих відновлень (23,9%) з текучого та того ж традиційного фотокомпозита, у 41 пацієнта

(25,9%) 3 групи та 39 пацієнтів (24,7%) 4 групи відновлення ендодонтично пролікованих молярів проводили непрямим методом з керамічного матеріалу на основі літія дисиліката за технологією CAD/CAM, причому дно у порожнинах зубів осіб 1 та 3 груп було пласким, а у порожнинах молярів пацієнтів 2 та 4 груп у приясеневій стінці на контактній поверхні формували додатковий макроретенційний елемент у вигляді борозни з продовженням її на вертикальній стінці з орального боку з виходом на оклюзійну поверхню. У пацієнтів 3 та 4 груп було, відповідно, 81 (24,8%) та 79 (24,2%) реставрацій.

Слід окремо зазначити, що для проведення непрямого відновлення до 3 та 4 груп були залучені пацієнти, у молярах яких після ендодонтичного лікування об'єм втрачених твердих тканин перевищував 60% об'єму коронки інтактного зуба, симетричного відновлюваному, однак за умови збереження товщини стінок порожнини не менше 2 мм та розташування приясеневої стінки на контактній поверхні на рівні або вище ясеневого краю. Об'єм порожнини у відновлюваному зубі, об'єм коронки симетричного інтактного зуба та їх співвідношення у відсотках вираховували з використанням розробленої інформаційної системи підтримки прийняття рішення, що дозволило об'єктивізувати підходи до вибору методу відновлення.

Відновлення оцінювали за адаптованими оціночними критеріями, серед яких розрізняли провідні клінічні, стан відновлень за якими мав безпосереднє відношення до запропонованих новацій, та естетичні. За кожним з критеріїв виявляли відхилення, підраховували їх кількість та число відновлень з усіма встановленими порушеннями, яких в одному відновленні могло бути два та більше. Клінічну ефективність визначали за кількістю реставрацій без порушень, тобто у чудовому стані за провідними клінічними критеріями наступного дня після реставрації, через 6, 12, 18 та 24 місяці.

Перші порушення стану відновлень були виявлені під час обстеження у 6 місяців, причому більшість відхилень стосувалися прямих фотокомпозиційних реставрацій зубів у пацієнтів 1 групи. Було встановлено руйнування відновлень та прилеглих твердих тканин у 2 зубах (2,2% від

вихідної кількості), стільки ж було відновлень з порушеннями анатомічної форми та контактних пунктів. Зважаючи на те, що дефекти анатомічної форми охоплювали оклюзійну та контактну поверхні відновлень, у підсумку порушення контактних пунктів було зафіксовано за участі 4 реставрацій (4,5%). Дефекти крайового прилягання встановлені у 2 відновленнях (2,2%), крайове забарвлення – у 4 реставраціях (4,5%). За провідними клінічними критеріями у пацієнтів 1 групи, таким чином, виявлено 14 дефектів у 6 відновленнях (6,7%). Чудовий стан визначений у 83 реставраціях (93,3%).

За провідними клінічними критеріями у пацієнтів 2 групи було 6 порушень у 3 реставраціях (3,8% від початкової кількості). Вони стосувалися порушення крайового прилягання в 1 відновленні (1,3%), крайового забарвлення у 3 відновленнях (3,8%) та неповноцінності контактного пункту у 2 випадках (2,6%). У чудовому стані знаходилися 75 відновлень (96,2%).

В осіб 3 групи у ході обстеження непрямих відновлень ендодонтично пролікованих зубів з керамічного матеріалу за провідними клінічними критеріями було встановлено лише 2 порушення в 1 реставрації (1,2% від вихідного числа). Це був дефект крайового прилягання та крайове забарвлення. Усі інші 80 реставрацій (98,8%) були у чудовому стані. Тільки 1 порушення щодо крайового забарвлення було визначено, природно, в 1 непрямому відновленні (1,3% від початкової кількості) у пацієнта 4 групи, 78 реставрацій (98,7%) не мали жодного порушення.

Отже, у пацієнтів 1 групи було у 2,3 раза більше дефектів, ніж в осіб 2 групи, у 7 разів більше, ніж в осіб 3 групи, та у 14 разів більше, ніж у пацієнтів 4 групи. Відновлень з порушеннями в осіб 1 групи було у 2 рази більше, ніж у пацієнтів 2 групи, та 6 разів більше, ніж в осіб наступних груп.

Найвища клінічна ефективність була у пацієнтів 3 та 4 груп – 98,8% та 98,7%. В осіб 1 та 2 груп ефективність складала 93,3% та 96,2%, відповідно.

У термін 12 місяців кількість обстежених відновлень зубів зменшилася до 316 за рахунок 8 виключених з дослідження, тому що у них у попередній строк були виявлені порушення за провідними клінічними критеріями.

Обстеження відновлень у пацієнтів 1 групи показало, що 2 реставрації (2,2% від вихідної кількості в осіб даної групи) були значно зруйновані, причому прилеглі до відновлень тверді тканини також були уражені. У 6 відновленнях (6,7%) порушення анатомічної форми охоплювало контактні поверхні відновлень, у зв'язку з чим, визначали ще й дефекти контактного пункту. До цієї кількості додавалися ще 3 випадки (3,4%) нефункціональності контактних пунктів за участі досліджуваних відновлень. У підсумку було виявлено, з урахуванням зазначених дефектів, 11 порушень контактних пунктів (12,4%). Дефекти крайового прилягання та крайове забарвлення встановлено, відповідно, у 5 (5,6%) та 9 відновленнях (10,1%).

Слід зазначити, що за усіма провідними критеріями, крім критерія, що стосується цілісності відновлення та прилеглих твердих тканин, кількість порушень, порівняно з попереднім обстеженням, суттєво зросла. Особливо звертає на себе увагу, що у 2,8 раза зросло число порушених контактних пунктів, у 3 рази збільшилася кількість дефектів анатомічної форми відновлень. Загалом, було 33 порушення у 13 реставраціях (14,6%). Зросла і кількість порушень (у 2,4 раза), і число відновлень з ними (у 2,2 раза). Без дефектів у пацієнтів 1 групи зареєстровано 70 прямих відновлень (78,7%).

У пацієнтів 2 групи 1 реставрація (1,3% від вихідного числа) була частково зруйнована, 2 (2,6%) мали порушення анатомічної форми з залученням контактної поверхні, при цьому дефекти контактного пункту були, загалом, встановлені у 5 випадках (6,4%). У 3 реставраціях (3,8%) виявлені порушення крайового прилягання, у 4 (5,1%) – крайове забарвлення. Усі 15 порушень стосувалися 8 реставрацій (10,3%), що вище попередніх показників у 2,5 та 2,7 раза, 67 реставрацій (86,0%) були без дефектів.

Збільшення кількості порушень було зареєстровано і у пацієнтів 3 групи, в яких виявлено 6 порушень у 2 керамічних відновленнях (2,5% від початкової кількості), показники, порівняно з терміном 6 місяців, зросли у 3 та 2 рази. Серед дефектів за провідними клінічними критеріями було порушення анатомічної форми з охопленням контактної поверхні в 1

відновленні (1,2%) та нефункціональний контактний пункт за участі ще 1 реставрації (1,2%), що свідчить про 2 порушені пункти (2,5%), дефекти крайового прилягання та крайове забарвлення, відповідно, в 1 (1,2%) та 2 реставраціях (2,5%). У чудовому стані залишилися 78 відновлень (96,3%).

В осіб 4 групи визначено крайове забарвлення на межі 1 відновлення (1,3% від вихідного числа). У чудовому стані було 77 відновлень (97,5%).

У підсумку кількість порушень за зазначеними критеріями та реставрацій з ними в осіб 1 групи була, відповідно, у 2,2 та 1,6 раза більше, ніж у пацієнтів 2 групи, і у 5,5 та 6,5 раза більше, ніж в осіб 3 групи, в яких, у свою чергу, показники перевищували відповідні в осіб 4 групи у 6 та 2 рази.

Клінічна ефективність відновлення у даний термін, тим не менш, залишалася достатньо високою, зокрема, у пацієнтів 4 групи вона становила 97,5% та була найвищою серед інших, в осіб 3 групи ефективність складала 96,3%, і лише у пацієнтів 1 та 2 груп вона знизилася до 78,7% та 86,0%.

Наступне обстеження було проведене у термін 18 місяців. Під час обстеження було оцінено клінічний стан 292 реставрацій ендодонтично пролікованих бічних зубів (89,3% від вихідного числа).

Слід зазначити, що у пацієнтів 1 групи загальна кількість порушень за провідними клінічними критеріями у цей термін була меншою, ніж у попередній, зокрема, виявлено 27 порушень у 12 відновленнях (13,5% від початкової кількості в осіб цієї групи). Встановлено порушення цілісності відновлень з залученням твердих тканин у 2 відновлених зубах (2,2%), дефекти анатомічної форми з охопленням контактної поверхні – у 4 реставраціях (4,5%), нефункціональні контактні пункти – у 2 випадках (2,2%), тобто порушення контактних пунктів за участі обстежених відновлень встановлено у 8 випадках (9,0%). Порушень крайового прилягання та випадків крайового забарвлення визначено, відповідно, 5 (5,6%) та 8 (9,0%). У чудовому стані перебувало 58 реставрацій (62,5%).

У пацієнтів 2 групи знов встановлено часткове руйнування 1 реставрації (1,3% від початкової кількості), у 2 відновленнях (2,6%) –

порушення анатомічної форми, разом з зазначеними дефектами та 3 неповноцінними контактними пунктами (3,8%) порушених контактних пунктів було 6 (7,7%). Виявлено по 4 відновлення (по 5,1%) з порушеннями крайового прилягання та з крайовим забарвленням. Загалом, 17 порушень було у 8 відновленнях (10,3%), у чудовому стані були 59 реставрацій (75,6%).

Вперше в осіб 3 групи було встановлено зміщення та порушення цілісності 1 непрямой керамічної реставрації (1,2% від початкової кількості), виявлені дефекти анатомічної форми з охопленням контактних поверхонь у 2 відновленнях (2,5%) та 1 нефункціональний контактний пункт (1,2%), тобто, загалом, визначено 4 порушені контактні пункти (4,9%). Зростає, порівняно з попереднім терміном, кількість реставрацій з порушенням крайового прилягання та крайовим забарвленням – до 3 (3,7%) за кожним з критеріїв.

За усіма провідними клінічними критеріями у пацієнтів даної групи визначено 13 порушень, що стосувалися 5 непрямих реставрацій (6,2%). Ці показники у 2,2 та 2,5 рази перевищують відповідні значення у строк 12 місяців. Без порушень залишилися 73 відновлення (90,1%).

В осіб 4 групи були виявлені поодинокі порушення щодо анатомічної форми в 1 відновленні (1,3% від вихідного числа), причому дефект локалізувався на контактній поверхні, тому зафіксовано ще й 1 порушення контактного пункту (1,3%), а також порушення крайового прилягання та крайове забарвлення, відповідно, в 1 (1,3%) та 2 відновленнях (2,5%).

Загальна кількість порушень за провідними клінічними критеріями у пацієнтів цієї групи у даний строк зростає до 5, що у 5 разів більше, ніж у попередній термін. Порушення визначали у 2 реставраціях (2,5%), що також більше у 2 рази. Тим не менш, кількість встановлених дефектів та число відновлень з ними залишаються найнижчими серед усіх інших. Чудовий стан за зазначеними критеріями підтверджено у 75 відновлень (94,9%).

Найбільше порушень та реставрацій з ними виявлено в осіб 1 групи. Показники їх кількості перевищували такі у пацієнтів 2 групи, відповідно, у 1,6 та 1,5 рази, в осіб 3 групи – у 2,1 та 2,4 рази, 4 групи – у 5,4 та 6 разів.

Клінічна ефективність відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів залишилася високою в осіб 3 та 4 груп – 90,1% та 94,9%, у пацієнтів 1 та 2 груп вона становила 62,5% та 75,6%, відповідно.

У наступному обстеженні у термін 24 місяці було оглянуто усього 265 відновлень (81,0% від вихідної кількості).

Під час огляду у пацієнтів 1 групи було виявлено часткове або навіть повне руйнування 3 реставрацій (3,4% від початкової кількості в осіб даної групи), причому уражені були і прилеглі тверді тканини відновлених зубів, відсутній був також контактний пункт. Анатомічна форма була порушена у 6 відновленнях (6,7%), дефекти стосувалися і контактних поверхонь. Порушення контактних пунктів разом з наведеними вище були встановлені у 15 випадках (16,9%). Дефекти крайового прилягання та крайове забарвлення виявлені, відповідно, у 7 (7,9%) та 11 реставраціях (12,4%).

За провідними клінічними критеріями в осіб 1 групи встановлено 42 порушення у 20 реставраціях (22,5%), відповідні показники, порівняно з терміном 18 місяців, зросли у 1,6 та 1,7 раза. Чудовий стан був визначений у 38 реставраціях (42,7%), тобто тільки менше половини початкової кількості відновлень не мали порушень.

Частково зруйнованими разом з твердими тканинами зубів у пацієнтів 2 групи були 3 реставрації (3,8% від початкового числа), з порушеннями анатомічної форми – 2 реставрації (2,6%), усього з 3 неповноцінними контактними пунктами (3,8%) встановлено 8 порушених контактних пунктів (10,3%). Крайове прилягання було порушене у 5 відновленнях (6,4%), крайове забарвлення – у 6 реставраціях (7,7%). Загалом, встановлено 24 дефекти у 12 відновленнях (15,4%), чудовий стан – у 47 реставраціях (60,2%).

Знов у пацієнтів 3 групи, як і у попередній термін, були виявлені зміщені та частково зруйновані разом з твердими тканинами, що складали стінки порожнин, непрямі керамічні відновлення, яких було 3 (3,7% від вихідної кількості). Порушення анатомічної форми з розповсюдженням дефектів на контактні поверхні, що унеможливило функціонування

повноцінних контактних пунктів, було встановлено у 2 реставраціях (2,5%). Нефункціональними довелося визнати ще 2 контактні пункти (2,5%). У підсумку зареєстровано 7 відсутніх або неповноцінних контактних пунктів (8,6%). За іншими критеріями порушення крайового прилягання було у 2 реставраціях (2,5%), забарвлення – у 4 відновленнях (4,9%).

Усього за зазначеними критеріями в осіб 3 групи у даний термін обстеження виявлено 18 порушень, що стосувалися 9 непрямих керамічних відновлень (11,1%). Звертає на себе увагу збільшення, порівняно з показником у попередній строк, у 3 рази кількості реставрацій, які виявилися зміщені у порожнинах у бік відсутньої контактної поверхні або частково зруйнованими, що свідчить про недостатнє макроретенційне забезпечення цих реставрацій. Як наслідок дії того ж чинника, у 1,8 раза зросла кількість порушень контактних пунктів за участі обстежених відновлень. Показники за іншими критеріями залишилися майже на тому самому рівні. Однак кількість відновлень з зафіксованими порушеннями зросла у 1,8 раза. У той же час, у чудовому стані перебували 64 непрямі відновлення (79,0%).

У пацієнтів 4 групи не було виявлено випадків зміщення або хоча б часткового руйнування непрямих керамічних відновлень, що свідчить про спроможність макроретенційних умов їх фіксації у сформованих певним чином порожнинах. Але порушення анатомічної форми з охопленням контактної поверхні було в 1 реставрації (1,3% від вихідної кількості), що, відповідно, спричинило за собою порушення контактного пункту. З урахуванням ще 1 випадку (1,3%) нефункціональності, загалом, був встановлений порушений стан 2 контактних пунктів (2,5%). За критеріями, що стосувалися крайового прилягання та крайового забарвлення, були зареєстровані порушення в 1 (1,3%) та 2 відновленнях (2,5%), відповідно.

Природно, невеликою була і загальна кількість порушень за провідними клінічними критеріями, їх виявили усього 6 у 3 непрямих керамічних відновленнях (3,8%). Порівняно з відповідними показниками у попередній термін, у строк 24 місяці дані значення збільшилися несуттєво.

Між тим, у чудовому стані визначені 72 реставрації (91,1%), що значно вище за показники пацієнтів трьох інших груп.

Ця тенденція підтверджується порівнянням кількості порушень та відновлень з ними у пацієнтів різних груп. Так, в осіб 1 групи відповідні показники вище у 1,8 та 1,7 раза, ніж у пацієнтів 2 групи, у 2,3 та 2,2 раза, ніж в осіб 3 групи, і у 7 та 6,7 раза вище за такі показники пацієнтів 4 групи.

Що стосується естетичних характеристик, то з часом кількість відхилень у пацієнтів усіх груп, загалом, зростала, причому дещо нерівномірно, що цілком відповідає відомим властивостям відновлювальних матеріалів, зокрема, найбільше відхилень було в осіб 1 та 2 груп з прямими фотокомпозиційними відновленнями.

Отже, у термін 24 місяці клінічна ефективність прямого фотокомпозиційного відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів у пацієнтів 1 групи була найнижчою та становила 42,7%, в осіб 2 групи за такого ж прямого відновлення у порожнинах з додатковим макроретенційним елементом у вигляді борозни вона складала 60,2%, у той час, як ефективність непрямого відновлення з керамічного матеріалу, яке проводили у порожнинах бічних зубів у пацієнтів 3 групи без додаткового макроретенційного елемента, складала 79,0%, а ефективність такого непрямого відновлення з того ж самого матеріалу, але у порожнинах бічних зубів з додатковим макроретенційним елементом у вигляді борозни, що проводили в осіб 4 групи, була найбільшою та дорівнювала 91,1%.

Таким чином, отримані результати засвідчують високу клінічну ефективність відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів за запропонованими оптимізованими підходами до препарування порожнин зі створенням додаткових макроретенційних умов, що цілком підтверджує досягнення мети дослідження.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі представлено нове теоретичне та практичне вирішення актуального наукового завдання стоматології – підвищення ефективності відновлення ендодонтично пролікованих зубів шляхом оптимізації препарування порожнин за рахунок створення додаткових макроретенційних умов та об'єктивізації вибору методу реставрації.

1. За результатами ретроспективного аналізу клінічного стану прямих відновлень зубів після ендодонтичного лікування встановлено, що більшість з них, зокрема, 81,1% відновлень, виготовлено з фотокомпозиційних матеріалів, значно менше, а саме, 10,9% та 8,0%, – з композитів хімічного затвердіння та склоіономерних цементів, відповідно, при цьому 85,6% відновлень були розташовані у бічних зубах, у тому числі 70,2% локалізувалися на їх оклюзійних та контактних поверхнях, 14,4% – у фронтальних зубах. Серед порушень в обстежених відновленнях ендодонтично пролікованих зубів з різних матеріалів найчастіше зустрічалися невідповідність за кольором (57,5%), крайове забарвлення (52,9%), підвищена шорсткість поверхні (40,2%), дефекти крайового прилягання матеріалу (31,2%) та анатомічної форми (31,0%). Порушення контактної точки були виявлені у 34,6% відновлень, які охоплювали контактні поверхні.

2. У прямих фотокомпозиційних відновленнях ендодонтично пролікованих зубів найбільш поширеними порушеннями були невідповідність за кольором, яку встановили у 50,7% реставрацій з цих матеріалів, крайове забарвлення, що виявили у 47,2% відновлень, підвищена шорсткість поверхні, яку мали 28,9% реставрацій, а також дефекти крайового прилягання фотокомпозита до емалі та порушення анатомічної форми, що зустрічалися, відповідно, у 26,8% та 24,7% відновлень. Контактний пункт за участі прямих фотокомпозиційних відновлень був порушений у 26,5% випадків їх розташування на контактних поверхнях.

3. Під час лабораторного дослідження достовірно ($p < 0,05$) найнижча мікропроникність між реставраційним матеріалом та твердими тканинами за локалізації відновлень на оклюзійній та одній з контактних поверхонь ендодонтично пролікованих бічних зубів була визначена у зубах з непрямыми відновленнями, виготовленими з керамічного матеріалу за технологією CAD/CAM у порожнинах з додатковим макроретенційним елементом у вигляді борозни на приясеневій та вертикальній стінках, показник мікропроникності становив $1,5 \pm 0,21$ бала; найвища мікропроникність, що складала $3,2 \pm 0,27$ бала, була зареєстрована у зубах з прямими фотокомпозиційними реставраціями, які були виготовлені у порожнинах з пласким дном без додаткового макроретенційного елементу зі світловою полімеризацією фотокомпозита за «м'яким стартом». Відповідні показники мікропроникності за визначенням з використанням комп'ютерного аналізу цифрового зображення становили $12,9 \pm 2,3\%$ та $57,3 \pm 4,8\%$ ($p < 0,05$).

4. У лабораторному дослідженні з вивчення навантаження, яке необхідно прикласти для зміщення або руйнування непрямих відновлень, руйнівне навантаження в ендодонтично пролікованих бічних зубах з непрямыми керамічними відновленнями, виготовленими за технологією CAD/CAM у порожнинах з наявним додатковим макроретенційним елементом, складало $1512,0 \pm 16,6$ Н, що достовірно ($p < 0,05$) вище за показник, який становив $1296,0 \pm 20,4$ Н, у разі відсутності у порожнинах макроретенційного елементу. За застосування для непрямого відновлення фотокомпозиційних матеріалів відповідні показники руйнівного навантаження дорівнювали $800,0 \pm 22,5$ Н та $643,0 \pm 16,9$ Н, що у 1,9 та 2 рази нижче ($p < 0,05$) за наведені значення.

5. Розроблений спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів, який за умови розташування приясеневої стінки вище або на рівні ясеневого краю передбачає формування на приясеневій та вертикальній стінках цих порожнин додаткового макроретенційного елементу.

6. Розроблений програмний продукт, який являє собою інформаційну систему підтримки прийняття рішень, дозволяє об'єктивізувати підходи до вибору прямого або непрямого методу відновлення бічних зубів за рахунок визначення об'єму твердих тканин, що були втрачені внаслідок каріозного ураження та препарування порожнин для проведення ендодонтичного лікування, і рекомендувати той чи інший метод відновлення.

7. Клінічна ефективність непрямого відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів у разі виконання реставрацій з керамічного матеріалу за технологією CAD/CAM у порожнинах на оклюзійній та одній з контактних поверхонь з додатковим макроретенційним елементом у терміні спостереження 18 та 24 місяці становила 94,9% та 91,1%, відповідно, у той час, як за тих самих умов у разі відсутності макроретенційного елемента ефективність непрямого відновлення у відповідні строки складала 90,1% та 79,0%. За прямого відновлення, проведеного з фотокомпозиційного матеріалу у порожнинах з зазначеним макроретенційним елементом, ефективність у ті ж самі строки дорівнювала 75,6% та 60,2%, за його відсутності – 62,5% та 42,7%, відповідно.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

За результатами дослідження до впровадження у клінічну практику доцільно рекомендувати:

1. Для забезпечення довготривалого функціонування відновлень препарування порожнин, що охоплюють оклюзійну та одну з контактних поверхонь бічних зубів, за умови розташування приясеневої стінки вище або на рівні ясеневого краю необхідно проводити з формуванням додаткового макроретенційного елемента у вигляді борозни зі збереженням неушкодженої емалі (патент України на корисну модель №141262).

2. Для об'єктивізації вибору методу відновлення бічних зубів після ендодонтичного лікування запропонований програмний продукт у вигляді інформаційної системи підтримки прийняття рішень, яка за комп'ютерним аналізом цифрового зображення дозволяє визначити об'єм втрачених твердих тканин та рекомендувати непрямий метод за втрати 60% об'єму коронки та більше, при цьому остаточне рішення щодо методу відновлення має враховувати, крім об'єму, також інші клінічні умови.

3. Для прямого відновлення ендодонтично пролікованих бічних зубів, які розташовані на їх оклюзійній та одній з контактних поверхонь, під час препарування порожнин, які мають об'єм менше 60% об'єму коронки, рекомендовано формувати додаткову макроретенційну борозну на приясеневій стінці цих порожнин з продовженням на вертикальній стінці з орального боку за умови її товщини не менше 2 мм та заповненням борозни текучим фотокомпозитом з його полімеризацією світловим потоком постійної високої інтенсивності.

4. Розроблена система підтримки прийняття рішень надає можливість обчислення витрат відновлювального матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аболмасов НГ, Аболмасов НН, Бычков ВА, Аль-Хаким А. Ортопедическая стоматология: рук. для врачей, зубных техников, студентов стоматол. фак. вузов и мед. училищ. Смоленск; 2000. 575 с.
2. Арутюнов СД, Жулев ЕН, Волков ЕА, Лебедеко АИ, Глебова ТЭ, Лебедеко ИЮ. Одонтопрепарирование при восстановлении дефектов твердых тканей зубов вкладками: учеб. пособ. М.: Молодая гвардия; 2007. 1364 с.
3. 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.
4. Блохина А. Варианты решения актуальной проблемы восстановления полостей в боковых зубах. ДентАрт. 2012;(1):52-7.
5. Борисенко АВ, Неспрядько ВП, Борисенко ДА. Композиционные пломбирочные и облицовочные материалы: учеб. пособ. Киев: Медицина; 2015. 319 с.
6. Борисенко АВ, Семенова ІС. Тенденції розповсюженості та інтенсивності ускладнених форм карієсу. Сучас. стоматологія. 2018;(3):15-7.
7. Борисенко АВ. Карієс зубів. Киев: Кн. плюс; 2005. 413 с.
8. Булавко РА. Реабилитация зубного органа после эндодонтического лечения. Клини. эндодонтия. 2008;2(3-4):45-57.
9. Бульбук ОВ, Рожко ММ. Оптимізація діагностичного процесу при оцінці величини дефектів твердих тканин зубів після ендодонтичного лікування. Гал. лікар. вісн. 2016;23(4):7-9.
10. Гажва СИ, Тетерин АИ, Алексеев МК. (2018). Теоретические аспекты восстановления разрушенных зубов после эндодонтического лечения. В: Успенская ОА, Кочубейник АВ, редакторы. Сб. науч. тр., посвящ. 30-летию стоматол. факультета Приволжского исследовательского

медицинского университета Научный посыл высшей школы-реальные достижения практического здравоохранения. Н. Новгород: Ремедиум Приволжье; 2018. с. 361-5.

11. Гарбер ДА, Голдштейн РЭ. Эстетическая реставрация боковых зубов. Вкладки и накладки: пер. с нем. М.: МЕДпресс-информ; 2009. 152 с.

12. Горячев НА. Алгоритм прямой эстетической реставрации зубов. Казань: Медицина; 2008. 178 с.

13. Громова ЕМ. К вопросу о хранении и стерилизации зубов. Стоматология. 1967;(3):100-1.

14. Гуржій, ОВ, Коломієць СВ. Ускладнення ендодонтичного лікування: особливості клінічних проявів, діагности. Укр. стомат. альм. 2018;(1): 68-71.

15. Данилевский НФ, Борисенко АВ. Заболевания пародонта: навч. посіб. Киев: Здоров'я; 2000. 461 с.

16. Деньга ОВ, Цыбульская ВА. Краевое прилегание пломб и краевая их пигментация в процессе комплексной профилактики вторичного кариеса зубов. Віст.стоматології. 2014;(2):68-70.

17. Духно АВ. Использование вкладок и накладок из фотополимеров при непрямой реставрации зубов. Вестн. хирургии Казахстана. 2012;(3):92.

18. Еремін ІВ. Сравнительная клиничко-функціональна оцінка методів прямої реставрації зубів [автореферат дисертації]. Перм: Перм. гос. мед. акад.; 2008. 21 с.

19. Животовський ІВ, Силенко ЮІ, Хребор МВ. Стоматологічний статус пацієнтів із дискolorитами зубів. Укр. стоматол. альм. 2015;(4):17-20.

20. Жулев ЕН. Несъемные протезы: теория, клиника и лабораторная техника. 5-е изд. М.: Мед. информ. Агентство; 2010. 488 с.

21. Інструкція щодо заповнення форми первинної облікової документації № 043/о «Медична карта стоматологічного хворого»: наказ МОЗ України № 110. від 14.02.2012 р. [Інтернет]. [цитовано 2017 Черв 15]. Доступно: <https://zacon.rada.gov.ua/lavs/shov/z0678-12#Text>.

22. 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 № 110 від 14.02.2012 р. [Інтернет]. [цитовано 2017 Черв 15]. Доступно: <https://zacon.rada.gov.ua/laws/show/z0697-12#Text>.

23. Кафелов Б. Универсальное решение для реставрации зубов жевательной группы? Проблемы стоматологии. 2018;14(1):95-8.

24. Кінаш Ю. Клініко-експериментальне обґрунтування ортопедичних методів лікування у разі відсутності коронкової частини опорних зубів [автореферат дисертації]. Івано-Франківськ: Івано-Франків. нац. мед. ун-т; 2017. 21 с.

25. Кобылкина Т. Я. Клинико-морфологические аспекты поражения эмали и дентина при воспалении пульпы зуба, лечение и реабилитация: [автореферат диссертации]. Краснодар: Кубан. гос. мед. акад.; 1998. – 20 с.

26. Кононова ОВ. Сучасний стан ендодонтичного лікування пульпіту у населення України. Акт. проблеми сучас. медицини. Вісн. Укр. мед. стоматол. акад. 2015;15(3 Ч 1): 296-305.

27. Костенко РС. Аналіз захворюваності осіб різного віку на карієс та його ускладнення. В: Матеріали 80-го наук. мед. конгр/ студентів та молодих вчених Медицина ХХІ сторіччя (з міжнародною участю); 2018 Квіт 12-13; Краматорськ. Краматорськ: Краматор, друкар. дім»; 2018. с. 203.

28. Костенко РС. Состояние фотокомпозиционных восстановлений боковых зубов различной локализации. В: Сикорский АВ, Хрыщанович ВЯ, редакторы. Сб. тез. докл. LXXIV Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2020; 2020 Февр 5-Март 11; Минск. Минск: БГМУ; 2020. с. 1110.

29. Костенко РС. Клінічний стан прямих реставрацій бічних зубів. В: Матеріали 8 Міжнар. стоматол. конф. студентів та молодих вчених Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології; 2019 Бер 1-2; Ужгород. Ужгород; 2019. с. 121-3.

30. Костенко РС. Стан відновлень зубів після ендодонтичного лікування. 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. 161.

31. Костенко РС, Вороніна ГС, Єфімова ОО. Дослідження руйнівного навантаження у непрямих відновленнях зубів. In: Komarytskyu ML, editor, Proceedings of the 9th International scientific and practical conference Priority directions of science and technology development; 2021 May 16-18; Kyiv. Kyiv; 2021. p. 141-3.

32. Костенко РС. Оцінка клінічного стану непрямих відновлень зубів. В: Матеріали 81-го наук. мед. конгр. студентів та молодих вчених Медицина ХХІ сторіччя; 2019 Квіт 25-26; Краматорськ. Краматорськ: Краматор. друкар. дім; 2019. с. 221.

33. Костенко РС. Стан прямих відновлень зубів бічної групи. В: Зб. тез XVII Міжнар. наук. конф. студентів, молодих вчених та фахівців Актуальні питання сучасної медицини; 2020 Берез 26-27; Харків. Харків: ХНУ; 2020. с. 137-8.

34. Костенко РС. Вивчення стану реставрацій зубів. В: Матеріали 82-го всеукраїнського наук. медичного конгресу студентів та молодих вчених (з міжнародною участю). Медицина ХХІ сторіччя; 2020 Верес 24-25; Краматорськ. Краматорськ: Краматор. друкар. дім; 2020. с. 202.

35. Коэн С, Бернс Р. Эндодонтия 8-е изд., перераб. и доп. М.: СТВООК; 2007 1021 с.

36. Курбанова ЭА, Меджидов МН, Магомедов АА. Болезни пульпы зуба и периапикальных тканей: учеб. пособ.. Махачкала: АЛЕФ; 2020. 323 с.

37. Левин БВ. Прямая или косая реставрация: причина разногласий Клин. стоматология. 2010;(2):4–7.

38. Лемешевская ЕА, Малайчук ЮА. Прогнозирование успеха эндодонтического лечения. В: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф.

студентов и молодых учёных Актуальные проблемы современной медицины и фармации; 2020 Апр 16-17; Минск. Минск: БГМУ; 2020. с. 1660-4.

39. Лі С-К, Ёо Х-С. Естетичні вініри – мінімально інвазійно і з незначним препаруванням твердих тканин. Естетичні реставрації з IPS Empress® Esthetic. Новини стоматології. 2012;(4):57-9.

40. Лобовнина ЛА, Романов АМ. Адгезивная система как ключевой фактор, влияющий на "срок службы" выполненной реставрации зубов Dental Magazine. 2015;(10):22-7.

41. Лысюк АО, Кругликова ЕО, Давидович СИ. Реабилитация пациентов с дефектами твердых тканей зубов с применением непрямых реставраций из композита светового отверждения. Смол. мед. альмх. 2017;(1):257-8.

42. Макеева ИМ, Загорский ВА. Биомеханика зубов и пломбирочных материалов. М.: БИНОМ; 2013. 264 с.

43. Максюков СЮ, Шахбазов ОИ, Гаджиева ДН, Курбатова ЭВ. Структура системных и местных причин дисколоритов и деминерализации твердых тканей зубов у лиц молодого возраста. Вестн. новых мед. технологий. 2012;19(3):45-7.

44. Манатина ВИ. Особенности восстановления жевательных зубов после эндодонтического лечения. Мед. журн. 2016;(2):43-7.

45. Мандра ЮВ, Вотяков СЛ, Ивашов АС, Киселева ДВ. Возможности применения рамановской микроспектрографии для исследования структурных особенностей твердых тканей зубов человека. Проблемы стоматологии. 2011;(1):24-7.

46. Манье П, Бельер Ю. Адгезивные керамические реставрации передних зубов: пер. с англ. 3-е изд. М.: МЕДпресс-информ; 2019. 407 с.

47. Манюк ОН. Клинико-лабораторная оценка качества фотокомпозитных реставраций жевательной группы зубов, выполненных с применением различных методик полимеризации. Стоматол. журн. 2015;16(3):186-91.

48. Маслов МВ. Клинико-экспериментальное исследование проницаемости дентина в депульпированных зубах [автореферат диссертации]. СПб.: С.-Петербург. гос. мед. ун-т им. И.П. Павлова; 2015. 22 с.

49. Миликевич ВЮ. Профилактика осложнений при дефектах коронок жевательных зубов и зубных рядов [автореферат диссертации]. М., 1984. 31 с.

50. Митронин АВ, Фадеева ДЮ, Гринева ТВ, Чиликин ВН. Обоснование выбора композиционного материала для реставрации зубов после эндодонтического лечения. Эндодонтия today. 2020;17(1):46-9.

51. Николаев АИ, Глебова ДА, Орехова НС, Галанова ЕИ. Постэндодонтическая реставрация зубов: биомеханические, технологические и клинические аспекты. Ин-т стоматологии. 2018;(3):56-8.

52. Николаев АИ, Цепов ЛМ. Практическая терапевтическая стоматология: учеб. пособ. 11-е изд. М.: МЕДпресс-информ; 2019. 925 с.

53. Николаенко СА. Оценка полимеризационного стресса, возникающего при усадке композиционных пломбирочных материалов. Ин-т стоматологии. 2004;(2):66-8.

54. Попович Ю, Петрушанко ТО. Клінічна ефективність прямої реставрації девітальних фронтальних зубів із використанням внутрішньоканальних штифтів. Акт. проблеми сучас. медицини. Вісн. Укр. мед. стоматол. акад. 2014. 14(4):36-7.

55. Рединова ТЛ, Хватова МД. Частота кариеса депульпированных зубов и возможные пути улучшения краевой адаптации их реставраций. Ин-т стоматологии. 2012;(4):72-3.

56. Сирак СВ, редактор. Применение современных реставрационных материалов для восстановления боковой группы зубов: [учеб. пособ.] Ставрополь: Изд-во СтГМУ; 2019. 59 с.

57. Сребная ЕА, Митронин АВ. Сравнение подходов к лечению периапикального абсцесса. Эндодонтия today. 2014(3):65-7.

58. Таиров В, Таиров ВВ, Асташова ТБ, Авербух ЛС. Оценка микробиологического и электронно–растрового анализа прямых и непрямых реставраций. *Международ. журн. приклад. и фундам. исслед.* 2015;(3-4):689-96.
59. Тоока МА. Новый способ создания прямолинейного эндодонтического доступа. *Соврем. стоматология.* 2019;(4):37-8.
60. Троуп М, Дебелян Д.. Руководство по эндодонтии для стоматологов общей практики. М. [и др.]: Азбука; 2005 70 с.
61. Удод ОА, Костенко РС, винахідники; Донецький національний медичний університет, патентовласник. Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів. Патент України № 141262. 2020 Бер 25.
62. Удод ОА, Костенко РС. Дослідження непрямих керамічних відновлень бічних зубів. В: *Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Інноваційні технології в сучасній стоматології: VIII стоматол. форум Медвін: Стоматологія 2019; 2019 Трав 15-17; Івано-Франківськ. Івано-Франківськ; 2019. с. 100-2.*
63. Удод ОА, Костенко РС. Дослідження руйнівного навантаження керамічних вкладок. In: *Materials of the 17th International science conference Multidisciplinary academic research and innovation; 2021 May 25-28; Amsterdam; Netherlands. Amsterdam; 2021. p. 335-7.*
64. Удод ОА, Костенко РС. Клінічна оцінка відновлень ендодонтично пролікованих зубів. *Укр. стоматол. альм.* 2020;(2):35-9. doi:10.31718/2409-0255.2.2020.05.
65. Удод ОА, Костенко РС. Крайове прилягання у прямих відновленнях зубів. 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. 148.*
66. Удод ОА, Костенко РС. Лабораторне дослідження крайового прилягання реставраційних матеріалів у прямих та непрямих відновленнях. *SWorld Journal.* 2020;(6 Pt 7):33-9. doi:10.30888/2663-5712.2020-06-07-147.

67. Удод ОА, Костенко РС. Порівняльне дослідження мікропроникності прямих і непрямих відновлень зубів. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології; 2020 Трав 4-5; Чернівці. Чернівці: БДМУ; 2020. с. 95-7.

68. Удод ОА, Костенко РС. Порівняльне клінічне дослідження стану реставрацій зубів. В: Зб. наук. праць Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку; 2018 Груд 14; Переяслав-Хмельницький. Переяслав-Хмельницький; 2018. Вип. 47. с. 512-3.

69. Удод ОА, Костенко РС. Прямі та непрямі реставрації зубів: клінічний стан і оцінка. Вісн. стоматології. 2020;110(1):26-30. doi:10.35220/2078-8916-2020-35-1-26-30.

70. Хватова МД. Клинико-экспериментальное обоснование оптимизации метода прямой реставрации депульпированных зубов [автореферат диссертации]. Пермь: Перм. гос. мед. ун-т им. акад. Е. А. Вагнера; 2015. 22 с.

71. Хлебас СВ, Новошицький ВС. Поширеність клінічних форм хронічного періодонтиту в стоматологічних пацієнтів залежно від віку. Клін. стоматологія. 2019;(3):18-24.

72. Шумакова ЕВ. Распространенность различных дефектов твердых тканей зубов. Мед. журн. 2007;(3):108-10.

73. Ярова СП, Попов РВ. Отдаленные результаты клинической оценки качества реставраций в боковых зубах. Укр. стоматол. альм. 2009;(6):21-6.

74. Abduo J, Sambrook RJ. Longevity of ceramic onlays: A systematic review. J Esthet Restor Dent. 2018 May;30(3):193-215. doi: 10.1111/jerd.12384.

75. ADA Council on Scientific Affairs. Direct and indirect restorative materials. J Am Dent Assoc. 2013 Apr;134(4):463-72. doi: 10.14219/jada.archive.2003.0196.

76. Adams N, Tomson PL. Access cavity preparation. *Br Dent J*. 2014 Mar;216(6):333-9. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.206.
77. Angeletaki F, Gkogkos A, Papazoglou E, Kloukos D. Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth. A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2016 Oct;53:12-21. doi: 10.1016/j.jdent.2016.07.011.
78. Askar H, Krois J, Göstemeyer G, Bottenberg P, Zero D, Banerjee A, et al. Secondary caries: what is it, and how it can be controlled, detected, and managed? *Clin Oral Investig*. 2020 May;24(5):1869-76. doi: 10.1007/s00784-020-03268-7.
79. Aslan T, Sagsen B, Er Ö, Ustun Y, Cinar F. Evaluation of fracture resistance in root canal-treated teeth restored using different techniques. *Niger J Clin Pract*. 2018 Jun;21(6):795-800. doi: 10.4103/njcp.njcp_330_17.
80. Bartols A, Bormann C, Werner L, Schienle M, Walther W, Dörfer CE. A retrospective assessment of different endodontic treatment protocols. *PeerJ*. 2020 Jan 30;8:e8495. doi: 10.7717/peerj.8495.
81. Bartols A, Robra BP, Walther W. The ability of Reciproc instruments to reach full working length without glide path preparation: a clinical retrospective study. *PeerJ*. 2017 Jul 19;5:e3583. doi: 10.7717/peerj.3583.
82. Bedran-Russo A, Leme-Kraus AA, Vidal CMP, Teixeira EC. An overview of dental adhesive systems and the dynamic tooth-adhesive interface. *Dent Clin North Am*. 2017 Oct;61(4):713-731. doi: 10.1016/j.cden.2017.06.001.
83. Berlinck T, Tinoco JM, Carvalho FL, Sassone LM, Tinoco EM. Epidemiological evaluation of apical periodontitis prevalence in an urban Brazilian population. *Braz Oral Res*. 2015;29:51. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0051.
84. Binus S, Koch A, Petschelt A, Berthold C. Restoration of endodontically treated teeth with major hard tissue loss--bond strength of conventionally and adhesively luted fiber-reinforced composite posts. *Dent Traumatol*. 2013 Oct;29(5):339-54. doi: 10.1111/edt.12013.

85. Bonsor SJ. Are dentine pins obsolete? *Dent Update*. 2013 May;40(4):253-4, 256-8. doi: 10.12968/denu.2013.40.4.253.
86. Brouwer F, Askar H, Paris S, Schwendicke F. Detecting secondary caries lesions: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*. 2016 Feb;95(2):143-51. doi: 10.1177/0022034515611041.
87. Bustamante-Hernández N, Montiel-Company JM, Bellot-Arcís C, Mañes-Ferrer JF, Solá-Ruíz MF, Agustín-Panadero R, et al. Clinical behavior of ceramic, hybrid and composite onlays. A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Oct 19;17(20):7582. doi: 10.3390/ijerph17207582.
88. Chen YT, Hsu TY, Liu H, Chogle S. Factors related to the outcomes of cracked teeth after endodontic treatment. *J Endod*. 2021 Feb;47(2):215-20. doi: 10.1016/j.joen.2020.11.024.
89. Christensen GJ. Achieving optimum retention for restorations. *J Indiana Dent Assoc*. 2005 Spring;84(1):13-5.
90. Corsentino G, Pedullà E, Castelli L, Liguori M, Spicciarelli V, Martignoni M, et al. Influence of access cavity preparation and remaining tooth substance on fracture strength of endodontically treated teeth. *J Endod*. 2018 Sep;44(9):1416-21. doi: 10.1016/j.joen.2018.05.012.
91. Coşkun E, Aslan YU, Özkan YK. Evaluation of two different CAD-CAM inlay-onlays in a split-mouth study: 2-year clinical follow-up. *J Esthet Restor Dent*. 2020 Mar;32(2):244-50. doi: 10.1111/jerd.12541.
92. Da Veiga AM, Cunha AC, Ferreira DM, Da Silva Fidalgo TK, Chianca TK, Reis KR, et al. Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2016 Nov;54:1-12. doi: 10.1016/j.jdent.2016.08.003.
93. De Andrade OS, De Goes MF, Montes MA. Marginal adaptation and microtensile bond strength of composite indirect restorations bonded to dentin treated with adhesive and low-viscosity composite. *Dent Mater*. 2007 Mar;23(3):279-87. doi: 10.1016/j.dental.2006.01.028.

94. De Jager N, Pallav P, Feilzer AJ. The influence of design parameters on the FEA-determined stress distribution in CAD-CAM produced all-ceramic dental crowns. *Dent Mater.* 2005 Mar;21(3):242-51. doi: 10.1016/j.dental.2004.03.013.
95. De Kuijper MCFM, Van den Breemer CRG, Nobel J, Gresnigt MMM, Cune MS. Restoration choices for endodontically treated posterior teeth. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 2021 Jan;128(1):29-40. doi: 10.5177/ntvt.2021.01.20086.
96. Decup F, Dantony E, Chevalier C, David A, Garyga V, Tohmé M, et al. Needs for re-intervention on restored teeth in adults: a practice-based study. *Clin Oral Investig.* 2021 Jul 24. doi: 10.1007/s00784-021-04058-5.
97. Del Fabbro M, Corbella S, Sequeira-Byron P, Tsesis I, Rosen E, Lolato A, et al. Endodontic procedures for retreatment of periapical lesions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Oct 19;10(10):CD005511. doi: 10.1002/14651858.CD005511.pub3.
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 Aug 28;31(suppl 1):e56. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0056.
99. Demarco FF, Corrêa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dent Mater.* 2012 Jan;28(1):87-101. doi: 10.1016/j.dental.2011.09.003.
100. Dickerson WG. An esthetic, conservative reconstruction technique for an endodontically prepared tooth. *Quintessence Int.* 1991 Dec;22(12):935-8.
101. Donly KJ, Jensen ME, Triolo P, Chan D. A clinical comparison of resin composite inlay and onlay posterior restorations and cast-gold restorations at 7 years. *Quintessence Int.* 1999 Mar;30(3):163-8.
102. Eliyas S, Jalili J, Martin N. Restoration of the root canal treated tooth. *Br Dent J.* 2015 Jan;218(2):53-62. doi: 10.1038/sj.bdj.2015.27.

103. Eltahlah D, Lynch CD, Chadwick BL, Blum IR, Wilson NHF. An update on the reasons for placement and replacement of direct restorations. *J Dent.* 2018 May;72:1-7. doi: 10.1016/j.jdent.2018.03.001.
104. Ferracane JL. Models of caries formation around dental composite restorations. *J Dent Res.* 2017 Apr;96(4):364-71. doi: 10.1177/0022034516683395.
105. 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.
106. Freedman G. Evolving conservative dentistry. *Oral Health.* 2010;100(12):20-8.
107. Freedman G, Goldstep F, Seif T. Ultraconservative resin restorations. "Watch and wait" is not acceptable treatment. *Dent Today.* 2000 Jan;19(1):66-8, 70-3.
108. Garcia PP, Cappoani A, Schelbauer RS, Correr GM, Gonzaga CC. Retrospective clinical and radiographic evaluation of restored endodontically treated teeth. *Restor Dent Endod.* 2020 Oct 7;45(4):e49. doi: 10.5395/rde.2020.45.e49.
109. García-Guerrero C, Parra-Junco C, Quijano-Guauque S, Molano N, Pineda GA, Marín-Zuluaga DJ. Vertical root fractures in endodontically-treated teeth: A retrospective analysis of possible risk factors. *J Investig Clin Dent.* 2018 Feb;9(1). doi: 10.1111/jicd.12273.
110. Giordano R. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. *J Am Dent Assoc.* 2006 Sep;137 Suppl:14S-21S. doi: 10.14219/jada.archive.2006.0397.
111. Giuroiu CL, Căruntu ID, Lozneanu L, Melian A, Vataman M, Andrian S. Dental pulp: correspondences and contradictions between clinical and histological diagnosis. *Biomed Res Int.* 2015;2015:960321. doi: 10.1155/2015/960321.

112. Goodis HE. Endodontics and pulp biology: the impact clinically. *Aust Endod J.* 2005 Apr;31(1):5-8. doi: 10.1111/j.1747-4477.2005.tb00199.x.
113. Gordan VV, Riley JL 3rd, Worley DC. Restorative material and other tooth-specific variables associated with the decision to repair or replace defective restorations: findings from The Dental PBRN. *J Dent.* 2012 May;40(5):397-405. doi: 10.1016/j.jdent.2012.02.001.
114. Goto Y, Ceyhan J, Chu SJ. Restorations of endodontically treated teeth: new concepts, materials, and aesthetics. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2009 Mar-Apr;21(2):81-9.
115. Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont.* 2015 May-Jun;28(3):227-35. doi: 10.11607/ijp.4244.
116. Höland W, Schweiger M, Watzke R, Peschke A, Kappert H. Ceramics as biomaterials for dental restoration. *Expert Rev Med Devices.* 2008 Nov;5(6):729-45. doi: 10.1586/17434440.5.6.729.
117. Holland R, Gomes JE Filho, Cintra LTA, Queiroz ÍOA, Estrela C. Factors affecting the periapical healing process of endodontically treated teeth. *J Appl Oral Sci.* 2017 Sep-Oct;25(5):465-76. doi: 10.1590/1678-7757-2016-0464.
118. Jańczuk Z, red. *Endodoncja.* Wrocław: Elsevier Urban and Partner; 2007. 442 s.
119. Jiang HW. Theory and practice of minimally invasive endodontics. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2016 Aug;51(8):460-4. doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2016.08.004.
120. JOE Editorial Board. Vital pulp therapy: an online study guide. *J Endod.* 2008 May;34(5 Suppl):e103-6. doi: 10.1016/j.joen.2007.08.002.
121. Jum'ah AA, Creanor S, Wilson NHF, Burke FJT, Brunton PA. Dental practice in the UK in 2015/2016. Part 3: Aspects of indirect restorations and fixed prosthodontics. *Br Dent J.* 2019 Feb 8;226(3):192-6. doi: 10.1038/sj.bdj.2019.95.

122. Kaisarly D, Gezawi ME. Polymerization shrinkage assessment of dental resin composites: a literature review. *Odontology*. 2016 Sep;104(3):257-70. doi: 10.1007/s10266-016-0264-3.

123. Keys WF, Keirby N, Ricketts DNJ. Provisional restorations – a permanent problem? *Dent Update*. 2016 Dec;43(10):908-12, 914. doi: 10.12968/denu.2016.43.10.908.

124. Koch AT, Binus SM, Holzschuh B, Petschelt A, Powers JM, Berthold C. Restoration of endodontically treated teeth with major hard tissue loss - influence of post surface design on pull-out bond strength of fiber-reinforced composite posts. *Dent Traumatol*. 2014 Aug;30(4):270-9. doi: 10.1111/edt.12089.

125. Kruzic JJ, Arsecularatne JA, Tanaka CB, Hoffman MJ, Cesar PF. Recent advances in understanding the fatigue and wear behavior of dental composites and ceramics. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2018 Dec;88:504-533. doi: 10.1016/j.jmbbm.2018.08.008.

126. Li DL, Tan JG. Polishing and finishing of all-ceramic restorations: step by step. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2021 Apr 9;56(4):396-400. doi: 10.3760/cma.j.cn112144-20210219-00078.

127. Mackenzie L, Banerjee A. Minimally invasive direct restorations: a practical guide. *Br Dent J*. 2017 Aug 11;223(3):163-71. doi: 10.1038/sj.bdj.2017.661.

128. Mainjot AK, Dupont NM, Oudkerk JC, Dewael TY, Sadoun MJ. From artisanal to CAD-CAM blocks: state of the art of indirect composites. *J Dent Res*. 2016 May;95(5):487-95. doi: 10.1177/0022034516634286.

129. Mannocci F, Cowie J. Restoration of endodontically treated teeth. *Br Dent J*. 2014 Mar;216(6):341-6. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.198.

130. Manuja N, Nagpal R, Pandit IK. Dental adhesion: mechanism, techniques and durability. *J Clin Pediatr Dent*. 2012 Spring;36(3):223-34.

131. Marending M, Attin T, Zehnder M. Treatment options for permanent teeth with deep caries. *Swiss Dent J*. 2016;126(11):1007-27.

132. Mendonça JS, Neto RG, Santiago SL, Lauris JR, Navarro MF, De Carvalho RM. Direct resin composite restorations versus indirect composite inlays: one-year results. *J Contemp Dent Pract.* 2010 May 1;11(3):025-32.

133. Mergulhão VA, De Mendonça LS, De Albuquerque MS, Braz R. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with different methods. *Oper Dent.* 2019 Jan/Feb;44(1):E1-E11. doi: 10.2341/17-262-L.

134. Miccoli G, Seracchiani M, Zanza A, Giudice AD, Testarelli L. Possible complications of endodontic treatments. *J Contemp Dent Pract.* 2020 May 1;21(5):473-4.

135. Miletic I.. Современные решения для прямых реставраций жевательных зубов. *Dental Forum.* 2016;(3):22-31.

136. Monaco C, Llukacej A, Baldissara P, Arena A, Scotti R. Zirconia-based versus metal-based single crowns veneered with overpressing ceramic for restoration of posterior endodontically treated teeth: 5-year results of a randomized controlled clinical study. *J Dent.* 2017 Oct;65:56-63. doi: 10.1016/j.jdent.2017.07.004.

137. Mondelli RF, Azevedo LM, Silva LM, Garrido AM, Ishikiriyama SK, Mondelli J. Conservative approach to restore the first molar with extensive destruction: A 30-month follow-up. *Quintessence Int.* 2013;44(6):385-91. doi: 10.3290/j.qi.a29509.

138. Morgano SM, Rodrigues AH, Sabrosa CE. Restoration of endodontically treated teeth. *Dent Clin North Am.* 2004 Apr;48(2): 397-416. doi: 10.1016/j.cden.2003.12.011.

139. Morimoto S, Rebello De Sampaio FB, Braga MM, Sesma N, Özcan M. Survival rate of resin and ceramic inlays, onlays, and overlays: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res.* 2016 Aug;95(9):985-94. doi: 10.1177/0022034516652848.

140. Mörmann WH. The evolution of the CEREC system. *J Am Dent Assoc.* 2006 Sep;137 Suppl:7S-13S. doi: 10.14219/jada.archive.2006.0398.

141. Nguyen Thi W, Jansson L. Survival rate after endodontic treatment in general dentistry for cracked teeth with different coronal restorations. *Acta Odontol Scand.* 2021 May;79(4):256-61. doi: 10.1080/00016357.2020.1834615.
142. Opdam N, Frankenberger R, Magne P. From 'direct versus indirect' toward an integrated restorative concept in the posterior dentition. *Oper Dent.* 2016 Sep;41(S7):S27-34. doi: 10.2341/15-126-LIT.
143. Pereira JR, De Ornelas F, Conti PC, Do Valle AL. Effect of a crown ferrule on the fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated posts. *J Prosthet Dent.* 2006 Jan;95(1):50-4. doi: 10.1016/j.prosdent.2005.10.019.
144. Pereira JR, Pamato S, Vargas M, Junior NF. State of the art of dental adhesive systems. *Curr Drug Deliv.* 2018;15(5):610-9. doi: 10.2174/1567201814666171120120935.
145. Persoon IF, Özok AR. Definitions and epidemiology of endodontic infections. *Curr Oral Health Rep.* 2017;4(4):278-85. doi: 10.1007/s40496-017-0161-z.
146. Peters LB, Wesselink PR. Root canal preparation: shaping and cleaning of the root canal. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 2005 Nov;112(11):436-40.
147. Peutzfeldt A, Sahafi A, Asmussen E. A survey of failed post-retained restorations. *Clin Oral Investig.* 2008 Mar;12(1):37-44. doi: 10.1007/s00784-007-0137-9.
148. Putzeys E, Vercruyssen C, Duca RC, Saha PS, Godderis L, Vanoirbeek J, et al. Monomer release from direct and indirect adhesive restorations: A comparative in vitro study. *Dent Mater.* 2020 Oct;36(10):1275-81. doi: 10.1016/j.dental.2020.06.001.
149. Raghu R, Srinivasan R. Optimizing tooth form with direct posterior composite restorations. *J Conserv Dent.* 2011 Oct;14(4):330-6. doi: 10.4103/0972-0707.87192.
150. Ricucci D, Loghin S, Niu LN, Tay FR. Changes in the radicular pulp-dentine complex in healthy intact teeth and in response to deep caries or

restorations: A histological and histobacteriological study. *J Dent.* 2018 Jun;73:76-90. doi: 10.1016/j.jdent.2018.04.007.

151. Ritter AV, Fahl N, Vargas M, Maia RR. The direct-indirect technique for composite restorations revisited. *Compend Contin Educ Dent.* 2017 Jun;38(6):e9-e12.

152. Ryge G. Clinical criteria. *Int Dent J.* 1980;30(4):347-58.

153. Ryge G. Клинические критерии. *Клин. стоматология.* 1998;(3):40-6.

154. Saeed M, Al-Obadi M, Salim A, Alsawaf AY, Hadi K. Impact of access cavity design on fracture resistance of endodontically treated molars: A systematic review. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2021 Jan 7;13:1-10. doi: 10.2147/CCIDE.S287995.

155. Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). *Dent Mater.* 2015 Jun;31(6):603-23. doi: 10.1016/j.dental.2015.02.011.

156. Salameh Z, Ounsi HF, Aboushelib MN, Al-Hamdan R, Sadig W, Ferrari M. Effect of different onlay systems on fracture resistance and failure pattern of endodontically treated mandibular molars restored with and without glass fiber posts. *Am J Dent.* 2010 Apr;23(2):81-6.

157. Santos GC, Santos MJ, Rizkalla AS, Madani DA, El-Mowafy O. Overview of CEREC CAD/CAM chairside system. *Gen Dent.* 2013 Jan-Feb;61(1):36-40.

158. Saridag S, Sevimay M, Pekkan G. Fracture resistance of teeth restored with all-ceramic inlays and onlays: an in vitro study. *Oper Dent.* 2013 Nov-Dec;38(6):626-34. doi: 10.2341/12-211-L.

159. Sarikaya R, Song L, Yuca E, Xie SX, Boone K, Misra A, et al. Bioinspired multifunctional adhesive system for next generation bio-additively designed dental restorations. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2021 Jan;113:104135. doi: 10.1016/j.jmbbm.2020.104135.

160. Sarrett DC. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. *Dent Mater.* 2005 Jan;21(1):9-20. doi: 10.1016/j.dental.2004.10.001.
161. Schestatsky R, Dartora G, Felberg R, Spazzin AO, Sarkis-Onofre R, Bacchi A, et al. Do endodontic retreatment techniques influence the fracture strength of endodontically treated teeth? A systematic review and meta-analysis. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2019 Feb;90:306-312. doi: 10.1016/j.jmbbm.2018.10.030.
162. 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 Jun;95(6):613-22. doi: 10.1177/0022034516631285.
163. Schwendicke F, Stolpe M. Cost-effectiveness of different post-retained restorations. *J Endod.* 2017 May;43(5):709-14. doi: 10.1016/j.joen.2017.01.002.
164. Schwendicke F, Stolpe M. Restoring root-canal treated molars: Cost-effectiveness-analysis of direct versus indirect restorations. *J Dent.* 2018 Oct;77:37-42. doi: 10.1016/j.jdent.2018.07.007.
165. Shu X, Mai QQ, Blatz M, Price R, Wang XD, Zhao K. Direct and indirect restorations for endodontically treated teeth: A systematic review and meta-analysis, IAAD 2017 Consensus Conference Paper. *J Adhes Dent.* 2018;20(3):183-94. doi: 10.3290/j.jad.a40762.
166. Skorulska A, Piszko P, Rybak Z, Szymonowicz M, Dobrzyński M. Review on polymer, ceramic and composite materials for CAD/CAM indirect restorations in dentistry-application, Mechanical Characteristics and Comparison. *Materials.* 2021 Mar 24;14(7):1592. doi: 10.3390/ma14071592.
167. Smithson J, Newsome P, Reaney D, Owen S. Direct or indirect restorations. *Int Dent.* 2011;1(1):70-80.
168. Soares CJ, Faria-E-Silva AL, Rodrigues MP, Vilela ABF, Pfeifer CS, Tantbirojn D, et al. Polymerization shrinkage stress of composite resins and resin

cements - What do we need to know? *Braz Oral Res.* 2017 Aug 28;31(suppl 1):e62. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0062.

169. Soares CJ, Rodrigues MP, Faria-E-Silva AL, Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Kim HC, et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? *Braz Oral Res.* 2018 Oct 18;32(suppl 1):e76. doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0076.

170. Souza J, Fuentes MV, Baena E, Ceballos L. One-year clinical performance of lithium disilicate versus resin composite CAD/CAM onlays. *Odontology.* 2021 Jan;109(1):259-70. doi: 10.1007/s10266-020-00539-3. Epub 2020 Jul 23.

171. Spitznagel FA, Boldt J, Gierthmuehlen PC. CAD/CAM ceramic restorative materials for natural teeth. *J Dent Res.* 2018 Sep;97(10):1082-91. doi: 10.1177/0022034518779759.

172. Stangvaltaite L, Schwendicke F, Holmgren C, Finet M, Maltz M, Elhennawy K, et al. Management of pulps exposed during carious tissue removal in adults: a multi-national questionnaire-based survey. *Clin Oral Investig.* 2017 Sep;21(7):2303-9. doi: 10.1007/s00784-016-2023-9.

173. Stenhagen S, Skeie H, Bårdsen A, Laegreid T. Influence of the coronal restoration on the outcome of endodontically treated teeth. *Acta Odontol Scand.* 2020 Mar;78(2):81-6. doi: 10.1080/00016357.2019.1640390.

174. Stutes RD. The history and clinical application of a chairside CAD/CAM dental restoration system. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2006 Oct;15(5):449-55.

175. Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth. *J Endod.* 2010 Apr;36(4):609-17. doi: 10.1016/j.joen.2009.12.002.

176. Terry DA.. *Restoring with flowbles.* Chicago [etc.]: Quintessence publ.; 2017. 282 p.

177. Thomson AD, Athanassiadis B, Kahler B, Walsh L. Tooth discolouration: staining effects of various sealers and medicaments. *Aust Endod J.* 2012 Apr;38(1):2-9. doi: 10.1111/j.1747-4477.2011.00339.x.

178. Tsesis I, Rosen E, Tamse A, Taschieri S, Kfir A. Diagnosis of vertical root fractures in endodontically treated teeth based on clinical and radiographic indices: a systematic review. *J Endod.* 2010 Sep;36(9):1455-8. doi: 10.1016/j.joen.2010.05.003.

179. Udod O, Kostenko R. Retrospective analysis of the state of direct dental restorations after endodontic treatment. *EUREKA: Health Sciences.* 2020;(4):58-64.doi:10.21303/2504-5679.2020.001339.

180. Vagropoulou GI, Klifopoulou GL, Vlahou SG, Hirayama H, Michalakis K. Complications and survival rates of inlays and onlays vs complete coverage restorations: A systematic review and analysis of studies. *J Oral Rehabil.* 2018 Nov;45(11):903-20. doi: 10.1111/joor.12695.

181. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Van Landuyt K, Yoshida Y, Peumans M. From Buonocore's pioneering acid-etch technique to self-adhering restoratives. A status perspective of rapidly advancing dental adhesive technology. *J Adhes Dent.* 2020;22(1):7-34. doi: 10.3290/j.jad.a43994.

182. Vârlan C, Dimitriu B, Vârlan V, Bodnar D, Suci I. Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles. *J Med Life.* 2009 Apr-Jun;2(2):165-72.

183. Vaught RL. Mechanical versus chemical retention for restoring complex restorations: what is the evidence? *J Dent Educ.* 2007 Oct;71(10):1356-62.

184. Vianna ALSV, Prado CJD, Bicalho AA, Pereira RADS, Neves FDD, Soares CJ. Effect of cavity preparation design and ceramic type on the stress distribution, strain and fracture resistance of CAD/CAM onlays in molars. *J Appl Oral Sci.* 2018;26:e20180004. doi: 10.1590/1678-7757-2018-0004.

185. Wafaie RA, Ibrahim Ali A, Mahmoud SH. Fracture resistance of prepared premolars restored with bonded new lab composite and all-ceramic inlay/onlay restorations: Laboratory study. *J Esthet Restor Dent*. 2018 May;30(3):229-39. doi: 10.1111/jerd.12364.
186. Wang Z, Chiang MY. Correlation between polymerization shrinkage stress and C-factor depends upon cavity compliance. *Dent Mater*. 2016 Mar;32(3):343-52. doi: 10.1016/j.dental.2015.11.003.
187. Warreth A, Elkareimi Y. All-ceramic restorations: a review of literature. *The Saudi Dent J*. 2020;32(8):365-72.. 32. 10.1016/j.sdentj.2020.05.004.
188. Wierichs RJ, Kramer EJ, Meyer-Lueckel H. Risk factors for failure of direct restorations in general dental practices. *J Dent Res*. 2020 Aug;99(9):1039-46. doi: 10.1177/0022034520924390.
189. Wilson N, Lynch CD, Brunton PA, Hickel R, Meyer-Lueckel H, Gurgan S, et al. Criteria for the Replacement of Restorations: Academy of Operative Dentistry European Section. *Oper Dent*. 2016 Sep;41(S7):S48-57. doi: 10.2341/15-058-O.
190. Zhang Y, Kelly JR. Dental ceramics for restoration and metal veneering. *Dent Clin North Am*. 2017 Oct;61(4):797-819. doi: 10.1016/j.cden.2017.06.005.

Додаток А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

19. Удод ОА, **Костенко РС**. Прямі та непрямі реставрації зубів: клінічний стан і оцінка. Вісн. стоматології. 2020;110(1):26-30.[doi:10.35220/2078-8916-2020-35-1-26-30](https://doi.org/10.35220/2078-8916-2020-35-1-26-30). *Дисертант виконав клінічне дослідження, статистичний аналіз результатів, підготував статтю до друку.*

20. Udod O, **Kostenko R**. Retrospective analysis of the state of direct dental restorations after endodontic treatment. EUREKA: Health Sciences. 2020;(4):58-64.[doi:10.21303/2504-5679.2020.001339](https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001339). *Дисертант провів дослідження стану відновлень зубів, аналіз результатів, підготував статтю до друку.*

21. Удод ОА, **Костенко РС**. Клінічна оцінка відновлень ендодонтично пролікованих зубів. Український стоматологічний альманах. 2020;(2):35-9. [doi:10.31718/2409-0255.2.2020.05](https://doi.org/10.31718/2409-0255.2.2020.05). *Дисертант виконав клінічне дослідження, статистичну обробку результатів, написав статтю.*

22. Удод ОА, **Костенко РС**. Лабораторне дослідження крайового прилягання реставраційних матеріалів у прямих та непрямих відновленнях. SWorld Journal. 2020;6(7):33-9.[doi:10.30888/2663-5712.2020-06-07-147](https://doi.org/10.30888/2663-5712.2020-06-07-147). *Дисертант виконав лабораторне дослідження, опрацював результати, підготував статтю.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

23. **Костенко РС**. Аналіз захворюваності осіб різного віку на карієс та його ускладнення. В: Матеріали 80-го наук. мед. конгресу студентів та молодих вчених. Медицина ХХІ сторіччя (з міжнародною

участю); 2018 Квіт 12-13; Краматорськ. Краматорськ: ТОВ «Краматорський друкарський дім»; 2018. с. 203.

24. Удод ОА, **Костенко РС.** Порівняльне клінічне дослідження стану реставрацій зубів. В: Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції. Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку: зб. наук. праць. Вип. 47; 2018 Груд 14; Переяслав-Хмельницький. Переяслав-Хмельницький; 2018. с. 512-3. *Дисертант виконав клінічну оцінку стану реставрацій зубів, провів аналіз показників, підготував тези.*

25. **Костенко РС.** Клінічний стан прямих реставрацій бічних зубів. В: Матеріали 8 міжнар. стоматологічної конф. студентів та молодих вчених. Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології; 2019 Бер 1-2; Ужгород. Ужгород; 2019. с. 121-3.

26. **Костенко РС.** Оцінка клінічного стану непрямих відновлень зубів. В: Матеріали 81-го наук. медичного конгресу студентів та молодих вчених. Медицина ХХІ сторіччя; 2019 Квіт 25-26; Краматорськ. Краматорськ: ТОВ «Краматорський друкарський дім»; 2019. с. 221.

27. **Костенко РС.** Стан відновлень зубів після ендодонтичного лікування. 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. 161.

28. Удод ОА, **Костенко РС.** Дослідження непрямих керамічних відновлень бічних зубів. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Інноваційні технології в сучасній стоматології (під час проведення сьомого стоматологічного форуму «Медвін: Стоматологія 2019»); 2019 Трав 15-17; Івано-Франківськ. Івано-Франківськ; 2019. с. 100-2. *Дисертант виконав клінічне дослідження та аналіз результатів, підготував тези.*

29. **Костенко РС.** Состояние фотокомпозиционных восстановлений боковых зубов различной локализации. В: Сикорский АВ, Хрыщанович ВЯ, редакторы. Сб. тез. док. LXXIV Междунар. науч.-практ. конф. студентов и

молодых ученых. Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2020; 2020 Февр 5-Март 11; Минск. Минск: БГМУ; 2020. с. 1110.

30. **Костенко РС.** Стан прямих відновлень зубів бічної групи. В: Зб. тез XVII Міжнар. наук. конф. студентів, молодих вчених та фахівців. Актуальні питання сучасної медицини; 2020 Бер 26-27; Харків. Харків: ХНУ; 2020. с. 137-8.

31. Удод ОА, **Костенко РС.** Крайове прилягання у прямих відновленнях зубів. 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. 148. *Дисертант провів дослідження, опрацював результати, склав тези.*

32. Удод ОА, **Костенко РС.** Порівняльне дослідження мікропроникності прямих і непрямих відновлень зубів. В: Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології; 2020 Трав 4-5; Чернівці. Чернівці: БДМУ; 2020. с. 95-7. *Дисертант виконав лабораторне дослідження, провів аналіз результатів, написав тези.*

33. **Костенко РС.** Вивчення стану реставрацій зубів. В: Матеріали 82-го всеукраїнського наук. медичного конгресу студентів та молодих вчених (з міжнародною участю). Медицина XXI сторіччя; 2020 Вер 24-25; Краматорськ. Краматорськ: ТОВ «Краматорський друкарський дім»; 2020. С. 202.

34. **Костенко РС,** Вороніна ГС, Єфімова ОО. Дослідження руйнівного навантаження у непрямих відновленнях зубів. In: Komarytskyu ML, editor, Proceedings of the 9th International scientific and practical conference Priority directions of science and technology development; 2021 May 16-18; Kyiv. Kyiv; 2021. p. 141-3. *Дисертант провів лабораторне дослідження, аналіз результатів, склав тези.*

35. Удод ОА, **Костенко РС.** Дослідження руйнівного навантаження керамічних вкладок. In: Materials of the 17th International science conference

Multidisciplinary academic research and innovation; 2021 May 25-28; Amsterdam; Netherlands. Amsterdam; 2021. p. 335-7. *Дисертант виконав лабораторне дослідження, опрацював результати, написав тези.*

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

36. Удод ОА, **Костенко РС**, винахідники; Донецький національний медичний університет, патентовласник. Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів. Патент України № 141262. 2020 Бер 25. *Дисертант провів патентний пошук, підготував обґрунтування способу препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів та його опис.*

Додаток Б

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

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

1. 80, 81 та 82 наукових медичних конгресах студентів та молодих вчених «Медицина ХХІ сторіччя» (з міжнародною участю) (Краматорськ, 2018, 2019 та 2020 рік, форма участі – публікація тез, усна доповідь);
2. Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку» (Переяслав-Хмельницький, 2018 рік, форма участі – публікація тез);
3. 8 міжнародній стоматологічній конференції студентів та молодих вчених «Актуальні питання сучасної науково-практичної стоматології» (Ужгород, 2019 рік, форма участі – публікація тез);
4. Науково-практичній конференції з міжнародною участю молодих вчених та студентів «Актуальні питання сучасної медицини і фармації 2019» (Запоріжжя, 2019 рік, форма участі – публікація тез);
5. Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Інноваційні технології в сучасній стоматології» (Івано-Франківськ, 2019 рік, форма участі – публікація тез);
6. LXXIV Міжнародній науково-практичній конференції студентів та молодих вчених «Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2020» (Мінськ, 2020 рік, форма участі – публікація тез);
7. XVII Міжнародній науковій конференції студентів, молодих вчених та фахівців «Актуальні питання сучасної медицини» (Харків, 2020 рік, форма участі – публікація тез);
8. Міжнародній науково-практичній конференції «Медична наука та практика на сучасному історичному етапі» (Київ, 2020 рік, форма участі – публікація тез);

9. Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології» (Чернівці, 2020 рік, форма участі – публікація тез);

10. XXVII Міжнародній науково-практичній конференції «Multidisciplinary academic research and innovation» (Амстердам, 2021 рік, форма участі – публікація тез);

11. IX International Scientific and Practical Conference «Priority directions of science and technology development» (Київ, 2021 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. Є.

Чернишова
" 01 " 06 2021 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів».
2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.
Автори: Удод О. А., Костенко Р. С.
3. **Джерело інформації:** Патент України на корисну модель 141262, А61С 5/00, (2020.01). Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів / О. А. Удод, Р. С. Костенко. - № u201910315; заявл. 11.10.2019; опубл.25.03.2020. – Бюл. № 6.
4. **Впроваджено:** в навчальний процес кафедри стоматології №1 Донецького національного медичного університету МОЗ України.
5. **Термін впровадження:** з травня 2020 р., продовжує впроваджуватись.
6. **Форма впровадження:** інформація щодо способу препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів 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.


 "27" 05 2021 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів».
2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.
Автори: Удод О. А., Костенко Р. С.
3. **Джерело інформації:** Патент України на корисну модель 141262, А61С 5/00, (2020.01). Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів / О. А. Удод, Р. С. Костенко. - № u201910315; заявл. 11.10.2019; опубл. 25.03.2020. – Бюл. № 6.
4. **Впроваджено:** в навчальний процес кафедри стоматології ДЗ «Луганський державний медичний університет».
5. **Термін впровадження:** з квітня 2020 р., продовжує впроваджуватись.
6. **Форма впровадження:** інформація щодо способу препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів включена до матеріалів лекцій та практичних занять на кафедрі стоматології ДЗ «Луганський державний медичний університет».
7. **Зауваження, пропозиції:** немає.

Відповідальний за впровадження:

Завідувачка кафедри стоматології
 ДЗ «Луганський державний медичний університет»,
 к. мед. н., асистент



Паталаха О. В.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар

КНП "Стоматологічна поліклініка №1

Краматорської міської ради»

Рубайло В. В.

"25" 05 2021р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів».

2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.

Автори: Удод О. А., Костенко Р. С.

Джерело інформації: Патент України на корисну модель 141262, А61С 5/00, (2020.01). Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів / О. А. Удод, Р. С. Костенко. - № u201910315; заявл. 11.10.2019; опубл. 25.03.2020. – Бюл. № 6.

3. **Впроваджено:** КНП "Стоматологічна поліклініка №1 Краматорської міської ради».

4. **Термін впровадження:** з травня 2020 р., продовжує впроваджуватись.

5. **Загальна кількість спостережень:** 47.

6. **Ефективність впровадження:** запропонований спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів дозволяє покращити макроретенцію відновлень у порожнинах зубів та продовжує строк їх функціонування у порожнині рота.

7. **Зауваження та пропозиції:** рекомендовано до практичного впровадження в лікувальний процес.

Відповідальний за впровадження:

"25" 05 2021р.

Завідувач відділення ортопедичної стоматології



Голубова І. Ю.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Генеральний директор
 КНП " Міська стоматологічна поліклініка"
 Северодонецької міської ради
 Білобородько О. В.



"20" 05 2021 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів».
2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.
Автори: Удод О. А., Костенко Р. С.
Джерело інформації: Патент України на корисну модель 141262, А61С 5/00, (2020.01). Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів / О. А. Удод, Р. С. Костенко, - № u201910315; заявл. 11.10.2019; опубл. 25.03.2020. – Бюл. № 6.
3. **Впроваджено:** КНП " Міська стоматологічна поліклініка" Северодонецької міської ради.
4. **Термін впровадження:** з червня 2020 р., продовжує впроваджуватись.
5. **Загальна кількість спостережень:** 37.
6. **Ефективність впровадження:** за запропонованим способом препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів можливо підвищити макроретенцію відновлювального матеріалу, покращити фіксацію відновлень та подовжити строк їх функціонування у порожнині рота.
7. **Зауваження та пропозиції:** рекомендовано до практичного впровадження в лікувальний процес.

Відповідальний за впровадження:

Начальник медичної служби

Балабан О. О.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар

ПП «Естетік-центр»

м. Северодонецька

Паталаха О. В.



2021 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів».

2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.

Автори: Удод О. А., Костенко Р. С.

Джерело інформації: Патент України на корисну модель 141262, А61С 5/00, (2020.01). Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів / О. А. Удод, Р. С. Костенко. - № u201910315; заявл. 11.10.2019; опубл. 25.03.2020. – Бюл. № 6.

3. **Впроваджено:** ПП «Естетік-центр» м. Северодонецька.

4. **Термін впровадження:** з червня 2020 р., продовжує впроваджуватись.

5. **Загальна кількість спостережень:** 33.

6. **Ефективність впровадження:** за запропонованим способом препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів можливо підвищити макроретенцію відновлювального матеріалу, покращити фіксацію відновлень та подовжити строк їх функціонування у порожнині рота.

7. **Зауваження та пропозиції:** рекомендовано до практичного впровадження в лікувальний процес.

Відповідальний за впровадження:

Лікар-стоматолог-терапевт

Помпій Е. С.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар
приватного стоматологічного кабінета
«Стоматолог і Я»

Роман Г. А.



2021 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів».
2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.
Автори: Удод О. А., Костенко Р. С.
Джерело інформації: Патент України на корисну модель І41262, А61С 5/00, (2020.01). Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів / О. А. Удод, Р. С. Костенко. - № u201910315; заявл. 11.10.2019; опубл. 25.03.2020. – Бюл. № 6.
3. **Впроваджено:** у лікувальну роботу приватного стоматологічного кабінету «Стоматолог і Я», м. Кропивницький, вулиця Євгена Тельнова, 5.
4. **Термін впровадження:** з червня 2020 р., продовжує впроваджуватись.
5. **Загальна кількість спостережень:** 35.
6. **Ефективність впровадження:** за запропонованим способом препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів можливо підвищити макроретенцію відновлювального матеріалу, покращити фіксацію відновлень та подовжити строк їх функціонування у порожнині рота.
7. **Зауваження та пропозиції:** рекомендовано до практичного впровадження в лікувальний процес.

Відповідальний за впровадження:

Головний лікар приватного
стоматологічного кабінету
«Стоматолог і Я»

Роман Г. А.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Головний лікар
 ФОП Ватралік В. В.
 «Європейська стоматологія»
 Ватралік В. В.
 "31" 2022/р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** «Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів».

2. **Розробник:** кафедра стоматології №1, Донецький національний медичний університет МОЗ України, Донецька область, м. Лиман, вул. Привокзальна, 27.

Автори : Удод О. А., Костенко Р. С.

Джерело інформації: Патент України на корисну модель 141262, А61С 5/00, (2020.01). Спосіб препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів / О. А. Удод, Р. С. Костенко. - № u201910315; заявл. 11.10.2019; опубл.25.03.2020. – Бюл. №6.

3. **Впроваджено:** у лікувальну роботу приватного стоматологічного кабінету ФОП Ватралік В. В. «Європейська стоматологія», м. Харків, пр-т Науки, буд. 41/43.

4. **Термін впровадження:** з травня 2020 р., продовжує впроваджуватись.

5. **Загальна кількість спостережень:** 59.

6. **Ефективність впровадження:** за запропонованим способом препарування каріозних порожнин на контактних поверхнях бічних зубів можливо підвищити макроретенцію відновлювального матеріалу, покращити фіксацію відновлень та подовжити строк їх функціонування у порожнині рота.

7. **Зауваження та пропозиції:** рекомендовано до практичного впровадження в лікувальний процес.

Відповідальний за впровадження:

Лікар-стоматолог



Колеснікова М. І.