

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

**БОГДАН ІВАН МИХАЙЛОВИЧ**

УДК: 616.31-77-047.44(477.87):615.463

ДИСЕРТАЦІЯ  
**КЛІНІКО-ЛАБОРАТОРНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКСПЕРТНОЇ  
ОЦІНКИ ЯКОСТІ ФІКСАЦІЇ НЕЗНІМНИХ ОРТОПЕДИЧНИХ  
КОНСТРУКЦІЙ**

14.01.22. – Стоматологія

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук.

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

джерело.



Іван БОГДАН

Науковий керівник: Костенко Євген Якович  
доктор медичних наук, професор.

Ужгород - 2025

## АНОТАЦІЯ

*Богдан І.М.* Клініко-лабораторне обґрунтування експертної оцінки якості фіксації незнімних ортопедичних конструкцій. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.22 – стоматологія. – Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», МОН України, м. Ужгород, 2025.

Наукова робота присвячена вирішенню актуального наукового завдання стоматології – визначення успішності функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці, шляхом застосування розробленого алгоритму диспансерного нагляду та використання адаптованого інструментального підходу на основі частотно-резонансного аналізу до диференціації випадків повної втрати цементної фіксації ортопедичних конструкцій в лабораторних та клінічних умовах.

Розроблений метод об'єктивного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, встановлено ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез. Визначена поширеність використання та розцементувань різних видів незнімних стоматологічних конструкцій у мешканців Закарпатської області різних вікових груп. Серед населення України, існує висока потреба у ортопедичному лікуванні дефектів зубних рядів, що складає 50,0% до 95,0% від всієї кількості пацієнтів дорослого віку, що звернулися за наданням стоматологічної допомоги, що підтверджує вагомое значення і доцільність проведення наукових досліджень у даному напрямку. Згідно даних літератури, виокремлені ускладнень, котрі виникають на етапах протезування або під час експлуатації протезів, серед яких оклюзійні порушення, прояви непереносимості сплавів металів, розвиток гальванозу, порушеннями міцності каркасу у вигляді утворення пор та тріщин, а також відколами облицювальних матеріалів та часткове чи повне

розцементування конструкцій. Важливим є огляд стоматологом, з візуальною оцінкою конструкції, оцінка наявності сколів облицювального матеріалу, змін прикусу, присутність рухомості конструкції, а також запалення ясен. Рентгенологічна діагностика наявності карієсу кореня чи коронки, котрі є опорою незнімної ортопедичної конструкції. Проте чіткого алгоритму оцінки стану фіксації незнімних відновлювальних стоматологічних конструкцій не створено, що представляє собою актуальний науковий та практичний інтерес. Об'єктивізації стану незнімних ортопедичних відновлювальних конструкцій присвячено незначна кількість наукових дослідження, вивчене не досконало, тому його вирішення представляє собою актуальне та своєчасне наукове завдання.

Для проведення обстеження були відібрані 720 осіб, котрі мешкають в Закарпатській області, є пацієнтами ТОВ «Університетська стоматологічна поліклініка» (Головний лікар – М.В. Ляхіна). Всі пацієнти були сановані та мають незнімні ортопедичні конструкції, котрі були виготовлені та зафіксовані впродовж 2015-2023 років.

Встановлено, що найпоширенішим видом незнімних ортопедичних конструкцій, котрими відновлювали цілісність зубних рядів у мешканців Закарпатської області є металокерамічні мостоподібні протези у 41,7% випадків, зокрема 27,1% на верхній щелепі та 14,6% на нижній. Поширеність незнімних протезів відрізнялася в залежності від приналежності до вікової групи від менш інвазивних в молодшій групі (вкладки) до металокерамічних мостоподібних протезів серед пацієнтів середнього віку ( $p < 0,05$ ). У віковій вибірці до 25 років найбільший відсоток становили вкладки (6,3%); в інших вікових групах превалювали металокерамічні мостоподібні протези (10,3%; 22,5%; 8,2%). У обстежених пацієнтів максимально поширеним був дистальний прикус (34,1% випадків) та глибокий (33,1% випадків). При аналізі оклюдограм встановлено, що найбільшу групу склали контакти в межах 80-90% (62,9% випадків), 70-80% контактів у 29,4% випадків, та лише 7,7% випадків мали контакти в межах 60-70%. Рівень гігієни та вираженість запалення відрізнявся в залежності від виду

відновлювальної конструкції від доброї та задовільної при менш інвазивних (вкладки) до незадовільної та поганої серед пацієнтів з металокерамічними мостоподібними протезами ( $p < 0,05$ ). Вперше для діагностики випадків часткової та повної втрати цементної фіксації ортопедичних конструкцій в лабораторних та клінічних умовах використано адаптований інструментальний підхід, технічна пропозиція якого базується на адаптації оригінальної методики частотно-резонансного аналізу за рахунок використання розробленої конструкції фіксатора-утримувача до датчика SmartPeg для верифікації траєкторії змін частоти резонансу.

Вперше застосовані показники квантифікації показників ISQ апарату для визначення рівня втрати цементної фіксації незнімної конструкцій, а саме нижче 55 одиниць засвідчує тенденцію до втрати рівня первинної цементної фіксації, зниження до рівня 45 одиниць доводить клінічно-значиму втрату стабільності цементної фіксації та обґрунтовує покази до часткової чи повної заміни ортопедичної конструкції. Вперше для оцінки успішності функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці застосовано удосконалений покроковий алгоритм диспансерного нагляду, котрий включає наступні кластери: анкетування пацієнтів (кластер 1), фаховий огляд стоматологом (кластер 12), апаратна перевірка рухомості незнімних відновлювальних конструкцій із застосуванням адаптованої оригінальної методики (кластер 3) та додаткові методи діагностики, зокрема променеві (кластер 4). Вперше встановлено градаційну шкалу патернів впливу на стабільність незнімних протетичних відновлювальних конструкцій різних видів у віддалені терміни спостереження. Вперше поведено ранжування діагностичних кластерів для диференціації випадків порушення цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій різних видів та виокремлені клінічно-значущі зі встановленням статистичної діагностичної вартості кожного кластера з врахуванням принципів індивідуалізованого пацієнт-орієнтованого підходу. Вперше встановлено пріоритетність діагностичних кластерів при різних видах незнімних протетичних конструкцій у порядку від найвищої значимості до найменшої: відновлювальні вкладки та мостоподібні

металокерамічні протези: кластери 2 ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ), кластер 3 ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ), кластер 1 ( $r=0,64$ ;  $p<0,05$ ), кластер 4 ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ); одиночні металокерамічні коронки, одиночні суцільнокерамічні коронки та мостоподібні суцільнокерамічні протези: кластери 2 та 3 однаковою мірою ( $r=0,78$ ;  $p<0,05$ ), кластери 1 та 4 ( $r=0,67$ ;  $p<0,05$ ); внутрішньокореневі литі куксові вкладки: кластер 4 ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ), кластер 2 ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ), кластер 1 ( $r=0,64$ ;  $p<0,05$ ), кластер 3 ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ). Вперше запропоновано схему – модель діагностики диспансерного нагляду функціонування різних видів незнімних ортопедичних конструкцій в залежності від рівня значимості діагностичного кластеру та його пріоритету. Вперше здійснено порівняльний аналіз відсоткового співвідношення розцементувань різних видів незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці спостереження через 3, 5 та 7 років експлуатації, визначено вірогідне збільшення відсотків випадків розцементування металокерамічних мостоподібних протезів (4,7%; 7,7%; 10,7%;  $p<0,05$ ) та суцільнокерамічних мостоподібних протезів (6,2%; 12,3%; 18,5%;  $p<0,05$ ). Вперше встановлено, що рівень виживання вкладок через 7 років експлуатації знизився до 72,5% відносно 85,7% через 5 років та 93,7% через 3 роки, проте результат експлуатації відповідав рівню успішного функціонування. Набуло подальшого розвитку питання поширеності різних видів незнімних ортопедичних конструкцій у мешканців.

Закарпатської області загалом та в залежності від вікової градації, оцінено в даного контингенту пацієнтів вид прикусу, оклюзійні контакти та рівень гігієни. Для практичної охорони здоров'я розроблено алгоритм диспансерного обстеження пацієнтів, котрі мають незнімні відновлювальні ортопедичні конструкції, котрий оснований на показниках об'єктивної оцінки стану цементної фіксації ортопедичних конструкцій в клінічних умовах шляхом використання адаптованого інструментального підходу на основі частотно-резонансного аналізу для диференціації випадків часткової та повної втрати фіксації. З метою моніторингу стану незнімних відновлювальних конструкцій запропоновано алгоритм обстеження пацієнтів, котрий включав: анкетування пацієнтів з використанням

розробленої анкети для пацієнта; фаховий огляд стоматологом із занесенням в розроблену анкету для стоматолога; апаратну перевірку рухомості незнімних відновлювальних конструкцій із застосуванням адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу; застосування додаткових методів діагностики, зокрема променевих (рентгендіагностика). З метою об'єктивізації моніторингу стану незнімних протетичних відновлювальних конструкцій запропоновано схему – модель діагностики диспансерного нагляду функціонування різних видів незнімних ортопедичних конструкцій в залежності від рівня значимості діагностичного кластеру та його пріоритету. Відповідно до розробленої моделі діагностики, котра базується на результатах кореляційного аналізу запропоновано для моніторингу стану відновлювальних вкладок та мостоподібних металокерамічних протезів пріоритетним є результати фахового огляду стоматологом, потім апаратна перевірка із застосуванням адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу, далі результати анкетування пацієнта і в останню чергу дані додаткових методів діагностики. У випадку одиночних металокерамічних та суцільнокерамічних коронок та мостоподібних суцільнокерамічних протезів найбільше значення мають результати фахового огляду стоматологом та апаратна перевірка якості фіксації, далі результати анкетування пацієнта і в останню чергу дані додаткових методів діагностики. При оцінці стану внутрішньокореневих литих куксових вкладок пріоритетним слід вважати дані додаткових методів діагностики, зокрема променевих, потім результати фахового огляду стоматологом, апаратна перевірка якості фіксації, найменше значення слід надавати результатам анкетування пацієнта.

**Ключові слова:** ортопедична стоматологія, незнімні ортопедичні конструкції, вкладки, мостоподібні протези, одиночні коронки, гігієна порожнини рота, втрата цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій, диспансерний нагляд, статистичне ранжування.

## ANNOTATION

*Bohdan I.M.* Clinical and laboratory justification of expert assessment of the quality of fixation of fixed orthopedic structures. – Qualification scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate of Medical Sciences in the specialty 14.01.22 – Dentistry. – State University “Uzhhorod National University”, Ministry of Education and Science of Ukraine, Uzhhorod, 2025.

Scientific work is dedicated to solving a pressing scientific problem in dentistry - determining the success of the functioning of fixed orthopedic structures in dynamics by applying the developed algorithm of dispensary supervision and using an adapted instrumental approach based on frequency resonance analysis to differentiate cases of complete loss of cement fixation of orthopedic structures in laboratory and clinical conditions.

A method for objective quality control of the functioning of fixed orthopedic structures has been developed, and a ranking of etiological factors influencing the violation of the hermeticity of the tooth-fixed prosthesis structure has been established. The prevalence of use and decementation of various types of fixed dental structures among residents of the Transcarpathian region of different age groups has been determined. Among the population of Ukraine, there is a high need for orthopedic treatment of dentition defects, which accounts for 50.0% to 95.0% of the total number of adult patients seeking dental care, which confirms the significant importance and feasibility of conducting scientific research in this area. According to the literature, complications that arise at the stages of prosthetics or during the operation of prostheses are identified, including occlusal disorders, manifestations of intolerance to metal alloys, the development of galvanism, violations of the strength of the framework in the form of the formation of pores and cracks, as well as chipping of facing materials and partial or complete decementation of structures. It is important to have a dentist examine the structure with a visual assessment of the structure, as well as the presence

of chips of the facing material, bite changes, mobility of the structure, and inflammation of the gums. X-ray diagnostics of caries of the root or crown, which supports the fixed orthopedic structure. However, a straightforward algorithm for assessing the state of fixation of fixed restorative dental structures has not been created, which is of urgent scientific and practical interest.

A few scientific studies have been devoted to objectifying the condition of non-removable orthopedic restorative structures, and it has not been studied perfectly. Therefore, its solution represents an urgent and timely scientific task. For the examination, 720 people who live in the Transcarpathian region and are patients of the University Dental Clinic LLC (Chief Physician – M.V. Lyakhina) were selected. All patients were sanitized and had non-removable orthopedic structures that were manufactured and fixed during 2018-2023. It was found that the most common type of fixed orthopedic structures that restored the integrity of the dentition in residents of the Transcarpathian region is metal-ceramic bridges in 41.7% of cases, in particular 27.1% on the upper jaw and 14.6% on the lower. The prevalence of fixed prostheses differed depending on the age group, from less invasive in the younger group (inlays) to metal-ceramic bridges among middle-aged patients ( $p < 0.05$ ). In the age sample up to 25 years, the largest percentage was inlays (6.3%); in other age groups, metal-ceramic bridges prevailed (10.3%; 22.5%; 8.2%). In the examined patients, the most common was distal bite (34.1% of cases) and deep bite (33.1% of cases). When analyzing the occlusion graphs, it was found that the largest group was made up of contacts within 80-90% (62.9% of cases), 70-80% of contacts in 29.4% of cases, and only 7.7% of cases had contacts within 60-70%. The level of hygiene and severity of inflammation differed depending on the type of restorative structure from good and satisfactory for less invasive (inlays) to unsatisfactory and poor among patients with metal-ceramic bridges ( $p < 0.05$ ). For the first time, an adapted instrumental approach was used to diagnose cases of partial and complete loss of cement fixation of orthopedic structures in laboratory and clinical conditions. The technical proposal of this approach is based on the adaptation of the original method of frequency-resonance analysis by using the developed design of the fixator–holder for the SmartPeg sensor to verify the trajectory

of changes in the resonance frequency. For the first time, the ISQ device's quantification indicators were used to determine the level of loss of cement fixation of fixed structures; namely, below 55 units indicates a tendency to lose the level of primary cement fixation, a decrease to the level of 45 units proves a clinically significant loss of stability of cement fixation. It justifies indications for partial or complete replacement of the orthopedic structure. For the first time, an improved step-by-step algorithm of dispensary supervision was used to assess the success of the functioning of fixed orthopedic structures in dynamics, which includes the following clusters: patient questionnaire (cluster 1), professional examination by a dentist (cluster 12), hardware verification of the mobility of fixed restorative structures using an adapted original technique (cluster 3) and additional diagnostic methods, in particular radiological (cluster 4).

A gradation scale of patterns of influence on the stability of fixed prosthetic restorations of various types in long-term observation periods has been established for the first time. For the first time, a ranking of diagnostic clusters was conducted to differentiate cases of impaired cement fixation of fixed orthopedic structures of various types, and clinically significant ones were identified with the establishment of the statistical diagnostic value of each cluster, taking into account the principles of an individualized patient-oriented approach. For the first time, the priority of diagnostic clusters was established for different types of fixed prosthetic structures in order from the highest to the lowest significance: restorative inlays and metal-ceramic bridges: clusters 2 ( $r=0.92$ ;  $p<0.05$ ), cluster 3 ( $r=0.83$ ;  $p<0.05$ ), cluster 1 ( $r=0.64$ ;  $p<0.05$ ), cluster 4 ( $r=0.42$ ;  $p<0.05$ ); single metal-ceramic crowns, single all-ceramic crowns, and all-ceramic bridges: clusters 2 and 3 to the same extent ( $r=0.78$ ;  $p<0.05$ ), clusters 1 and 4 ( $r=0.67$ ;  $p<0.05$ ); intra-root cast stump inserts: cluster 4 ( $r=0.92$ ;  $p<0.05$ ), cluster 2 ( $r=0.83$ ;  $p<0.05$ ), cluster 1 ( $r=0.64$ ;  $p<0.05$ ), cluster 3 ( $r=0.42$ ;  $p<0.05$ ). For the first time, a scheme is proposed – a diagnostics model of dispensary supervision of the functioning of various types of fixed orthopedic structures depending on the level of significance of the diagnostic cluster and its priority.

For the first time, a comparative analysis of the percentage of decementation of different types of fixed orthopedic structures in the dynamics of observation after 3, 5,

and 7 years of operation was carried out, with a significant increase in the percentage of cases of decementation of metal-ceramic bridges (4.7%; 7.7%; 10.7%;  $p < 0.05$ ) and all-ceramic bridges (6.2%; 12.3%; 18.5%;  $p < 0.05$ ) was determined. For the first time, it was established that the survival rate of inlays after 7 years of operation decreased to 72.5% compared to 85.7% after 5 years and 93.7% after 3 years; however, the result of operation corresponded to the level of successful functioning.

The prevalence of various types of fixed orthopedic structures among residents of the Transcarpathian region in general and depending on age was further developed, and the type of bite, occlusal contacts, and level of hygiene were assessed in this contingent of patients.

For practical healthcare, an algorithm for dispensary examination of patients with non-removable restorative orthopedic structures has been developed, which is based on indicators of objective assessment of the state of cement fixation of orthopedic structures in clinical conditions by using an adapted instrumental approach based on frequency resonance analysis to differentiate cases of partial and complete loss of fixation. To monitor the condition of non-removable restorative structures, an algorithm for examining patients was proposed, which included patient questionnaires using a developed questionnaire for the patient; professional examination by a dentist with entries in the developed questionnaire for the dentist; hardware verification of the mobility of non-removable restorative structures using an adapted original method of frequency resonance analysis; use of additional diagnostic procedures, in particular radiation (X-ray diagnostics).

To objectify the monitoring of the condition of fixed prosthetic restoration structures, a scheme is proposed – a diagnostics model of dispensary supervision of the functioning of various types of fixed orthopedic structures depending on the level of significance of the diagnostic cluster and its priority. According to the developed diagnostic model, which is based on the results of correlation analysis, it is proposed that for monitoring the condition of restorative inlays and bridge-like metal-ceramic prostheses, the results of a professional examination by a dentist are the priority, then

a hardware check using the adapted original method of frequency-resonance analysis, then the results of the patient's questionnaire, and lastly, the data of additional diagnostic procedures. In the case of single metal-ceramic and all-ceramic crowns and all-ceramic bridge-like prostheses, the results of a professional examination by a dentist and a hardware check of the quality of fixation, are of the most significant importance, followed by the results of the patient's questionnaire and, lastly, the data of additional diagnostic methods.

When assessing the condition of intra-root cast core inlays, the data from additional diagnostic methods, in particular radiological ones, should be given priority, followed by the results of a professional examination by a dentist, hardware verification of the quality of fixation, and the results of the patient's questionnaire should be given the least importance.

**Keywords:** orthopedic dentistry, fixed orthopedic structures, inlays, bridge prostheses, single crowns, oral hygiene, loss of cement fixation of fixed orthopedic structures, dispensary supervision, statistical ranking.

## СПИСОК ДРУКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Goncharuk-Khomyn M, Kostenko S, **Bohdan I.** Digital Dental Patient Study Concept: Improved Approach for High Quality Dental Education Within the Conditions of War or Sanitary Restrictions. *Journal of International Dental and Medical Research*. [онлайн]. 2023; 4 (16):1530-8. [https://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2023/12/22-D23\\_2947\\_Myroslav\\_Goncharuk\\_Khomyn\\_Ukraine.pdf](https://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2023/12/22-D23_2947_Myroslav_Goncharuk_Khomyn_Ukraine.pdf) (Scopus). (Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження та інтерпретації отриманих результатів; Goncharuk-Khomyn M. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження; Kostenko S. підготувала публікацію до друку).

2. **Богдан ІМ.** Аналіз поширеності незнімних ортопедичних конструкцій у мешканців Закарпатської області різних вікових груп. *Intermedica Journal*. [онлайн]. 2024;1:16-21. DOI <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-1-3> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/923/1034>. (Наукове фахове видання України). (Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження, формулюванні дизайну, інтерпретації отриманих результатів та підготовці публікацію до друку).

3. **Bohdan I. M.** Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. [онлайн]. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185> (Наукове фахове видання України). (Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження, формулюванні дизайну, інтерпретації отриманих результатів та підготовці публікацію до друку).

4. **Богдан ІМ,** Гончарук-Хомин МЮ. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *Intermedical Journal*. [онлайн]. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024->

2-1.<https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>. (Наукове фахове видання України). *(Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження та підготовці публікацію до друку; Гончарук-Хомин МЮ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження та інтерпретації отриманих результатів).*

5. Костенко СБ, Накашидзе ГН, **Богдан ІМ**, Костенко ОЄ, Пензелік ІВ. Порівняльний аналіз показників поширеності ускладнень при препаруванні зубів під різні типи ортопедичних конструкцій з використанням класичних та мінімально-інвазивних протоколів. *Вісник вінницького національного медичного університету*. [онлайн]. 2021; 1 (25):76-82. DOI: [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25\(1\)-14](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25(1)-14) <https://reports-vnmedical.com.ua/index.php/journal/article/view/841> (Наукове фахове видання України). *(Здобувачу належить провідна роль в інтерпретації отриманих результатів; Костенко ОЄ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження; Пензелік ІВ. належить провідна роль в реалізації етапів дослідження; Костенко СБ, Накашидзе ГН. підготували публікацію до друку).*

6. Костенко ЄЯ, Ратушний РІ, **Богдан ІМ**, Білінський ОЯ, Костенко СБ. Дискретно-подвійне моделювання триангуляційних співвідношень складових робочого процесу лікаря-стоматолога при ендодонтичних маніпуляціях. *Український журнал медицини, біології та спорту*. [онлайн]. 2021; 3 (31, 6):269-76. <https://doi.org/10.26693/jmbs06.03.269> <https://jmbs.com.ua/archive/6/3> (Наукове фахове видання України). *(Здобувачу належить провідна роль в інтерпретації отриманих результатів; Костенко ЄЯ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження; Ратушний РІ. належить провідна роль в реалізації етапів дослідження; Білінський ОЯ, Костенко СБ. підготували публікацію до друку).*

7. Чобей АС, Костенко ОЄ, Джура Петер, Дунець РО, **Богдан ІМ**. Індексна оцінка гігієни та стану тканин пародонта у пацієнтів з дефектами зубних рядів. *Вісник стоматології*. [онлайн]. 2023; 2(123, 48): 538. DOI: <https://doi.org/10.35220/207889162023482> <http://www.visnyk.od.ua/index.php/main>

journal/issue/view/50 (Наукове фахове видання України). (Здобувачу належить провідна роль в інтерпретації отриманих результатів; Костенко ОЄ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження; Чобей АС. належить провідна роль в реалізації етапів дослідження; Джуна Петер, Дунець РО. підготували публікацію до друку).

8. **Bohdan IM**, Kostenko YeYa, Chobey AS, Dunets RO. Rationale for the use of ultrasonid in dental practice. *Journal of social sciences, nursing, public health and education*. [онлайн].2021; 2: 10-15. URL: [https://snpe-journal.sk/2021-2\\_chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://snpe-journal.sk/wp-content/uploads/2022/02/JOURNAL-OF-SOCIAL-SCIENCES-NURSING...2021\\_2.pdf](https://snpe-journal.sk/2021-2_chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://snpe-journal.sk/wp-content/uploads/2022/02/JOURNAL-OF-SOCIAL-SCIENCES-NURSING...2021_2.pdf) (Наукове міжнародне видання). (Здобувачу належить провідна роль в систематизації та інтерпретації результатів дослідження; Kostenko YeYa. належить провідна роль в реалізації етапів дослідження; Dunets RO. належить провідна роль в опрацюванні результатів дослідження; Chobey AS. підготував статтю до друку).

9. **Богдан ІМ**, Богдан ОМ. Ультразвукова дефектоскопія незнімних металокерамічних конструкцій. Сучасні проблеми ортопедичної стоматології: збірник праць науково-практичної конференції міжнародною участю. Харків, 6-7 грудня 2019. Питання експериментальної та клінічної стоматології. Випуск 15. (Харків, 6-7 грудня 2019). С.4-6. (Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження та підготовці публікацію до друку; Богдан ОМ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження та інтерпретації отриманих результатів).

10. **Богдан ІМ**, Богдан ОМ, Васько АА. Клінічний контроль якості виготовленої куксової вкладки прямими способом. Актуальні питання в лікуванні та профілактиці стоматологічних захворювань: матеріали II міжнародної стоматологічної конференції студентів та молодих вчених Ужгород, 8–9 лютого 2013. (Ужгород, 8-9 лютого 2013). С.24-25. [онлайн]. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/13362> (Здобувачу належить провідна

*роль в реалізації етапів дослідження та підготовці публікацію до друку; Богдан ОМ., Васько АА. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження та інтерпретації отриманих результатів).*

11. Локота ЮЄ, Орос ММ, **Богдан ІМ**. Експрес-методика клінічної оцінки якості незнімних ортопедичних конструкцій. Сучасні методи лікування та профілактики стоматологічних захворювань: матеріали міжнародної стоматологічної конференції студентів стоматологів. Ужгород, 9 лютого 2012. (Ужгород, 9 лютого 2012). С.80–83. [онлайн]. *(Здобувачу належить провідна роль в реалізації дослідження та підготовці публікацію до друку; Богдан ОМ., Орос ММ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження та інтерпретації отриманих результатів).*

12. Костенко ЄЯ, **Богдан ІМ**, Локота ЄЮ, Богдан ОМ. Клінічний аналіз помилок та ускладнень при лікуванні незнімними ортопедичними конструкціями. Сучасні технології в стоматологічній галузі: матеріали 4-го міжнародного імплантологічного конгресу. Ужгород, 27–28 січня 2012. (Ужгород, 27–28 січня 2012). С.44–48. [онлайн]. *(Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження; Костенко ЄЯ. належить провідна роль в інтерпретації отриманих результатів; Локота ЄЮ, належить провідна роль у формулюванні дизайну дослідження; Богдан ОМ. підготувала публікацію до друку).*

13. Костенко ЄЯ, **Богдан ІМ**. Анатомо-функціональні аспекти при плануванні ортопедичного лікування бюгельними протезами. Актуальні питання стоматології сьогодення: матеріали науково-практичної конференції. Тернопіль, 19 листопада 2010. (Тернопіль, 19 листопада 2010). С.95–96. [онлайн]. *(Здобувачу належить провідна роль в реалізації дослідження та підготовці публікацію до друку; Костенко ЄЯ. зформував дизайн дослідження та інтерпретував його результати).*

14. **Богдан ІМ**. Клітинська ОВ. Індексна оцінка гігієни та стану ясен у мешканців Закарпатської області різного віку, котрим встановлені незнімні відновлювальні стоматологічні ортопедичні конструкції. Science in the modern

world: innovations and challenges. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Toronto.Canada. 2024. Pp.118–121. <https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-in-the-modern-world-innovations-and-challenges-21-23-11-2024-toronto-kanada-arhiv/>. [онлайн]. (Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження та підготовці публікацію до друку; Клітинська ОВ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження та інтерпретації отриманих результатів).

## ЗМІСТ

ЗМІСТ .....	17
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	20
ВСТУП.....	21
РОЗДІЛ 1 ОСОБЛИВОСТІ ОРТОПЕДИЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ НЕЗНІМНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ.....	29
1.1. Потреба населення в ортопедичному стоматологічному лікуванні ..	29
1.2. Незнімне протезування: покази, переваги та особливості виготовлення	33
1.3. Помилки та ускладнення протезування незнімними ортопедичними конструкціями .....	42
1.4. Прояви гальванозу в порожнині рота після введення металічних включень .....	50
1.5. Використання ультразвуку в стоматології.....	55
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	62
2.1. Дизайн дослідження.....	62
2.2. Стоматологічні методи індексної оцінки гігієни та наявності запалення ясен .....	66
2.3. Визначення оклюдограм та оклюзійних контактів .....	66
2.4. Оцінка якості функціонування вкладок за критеріями Ryge/USPHS	67
2.5. Методи медичної статистики .....	69
РОЗДІЛ 3. СТОМАТОЛОГІЧНИЙ СТАТУС У ПАЦІЄНТІВ З НЕЗНІМНИМИ ОРТОПЕДИЧНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ МЕШКАНЦІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП.....	70
3.1. Аналіз поширеності незнімних ортопедичних конструкції у мешканців Закарпатської області різних вікових груп.....	70

3.2. Аналіз стоматологічного статусу обстежених мешканців Закарпатської області різного віку, котрі мають незнімні ортопедичні конструкції. .... 77

РОЗДІЛ 4 КЛІНІКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПІДХОДУ ДО ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ВИПАДКІВ ПОРУШЕННЯ ЦЕМЕНТНОЇ ФІКСАЦІЇ НЕЗНІМНИХ ОРТОПЕДИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИНЦИПІВ РЕЗОНАНСНО-ЧАСТОТНОГО АНАЛІЗУ ..... 86

4.1. Технічна пропозиція вдосконалення методики резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій до та після їх цементної фіксації в експериментальних умовах ..... 88

4.2. Оцінка впливу різних факторів на ретенцію незнімних ортопедичних конструкцій з використанням вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу в лабораторних умовах ..... 98

РОЗДІЛ 5 ВАЛІДАЦІЯ КОМПЛЕКСНОГО ВДОСКОНАЛЕНОГО МЕТОДУ РЕЗОНАНСНО-ЧАСТОТНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ КРИТИЧНИХ ЗМІН СТАБІЛЬНОСТІ ОДИНОЧНИХ НЕЗНІМНИХ ОРТОПЕДИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВНАСЛІДОК ПОРУШЕННЯ ЇХ ЦЕМЕНТНОЇ ФІКСАЦІЇ В ДОКЛІНІЧНИХ ТА КЛІНІЧНИХ УМОВАХ ..... 114

РОЗДІЛ 6. КЛІНІЧНА ОЦІНКА НЕЗНІМНИХ ОРТОПЕДИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ У МЕШКАНЦІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП В ДИНАМІЦІ. .... 122

6.1. Аналіз розцементувань незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці ..... 122

6.2. Оцінку вкладок за критеріями Ryge/USPHS в динаміці ..... 126

6.3. Оцінку внутрішньокореневих куксових вкладок в динаміці ..... 131

6.4. Ранжування критеріїв оцінку якості незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці ..... 135

6.5. Опис оцінки конструкцій за кластерами ..... 138

6.6. Аналіз пріоритетності діагностичних ознак у кластерах .....	144
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	159
ВИСНОВКИ .....	173
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	175
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	177
ДОДАТКИ .....	206

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

ВЩ – верхня щелепа

ДЗР – дефект зубного ряду

ЗЩА – зубощелепний апарат

ІГ – індекс гігієни

КМПК – конусно-променева комп'ютерна томографія

КТР - коефіцієнти термічного розширення

МП - мостоподібний протез

НЩ – нижня щелепа

РМА – папілярно-маргінально-альвеолярний індекс

СНЩС – скронево-нижньощелепний суглоб

СОПР – слизова оболонка порожнини рота

ОКГ – оклюдограма

УЗ – ультразвук

ISQ – implant stability quotient, коефіцієнт стабільності імплантата

## ВСТУП

**Актуальність.** На сьогоднішній день значна поширеність карієсу і його ускладнень, та захворювань тканин пародонта призводить до втрати зубів, що пояснює значний відсоток потреби населення в ортопедичному стоматологічному відновленні втрачених функціональних та естетичних параметрів зубощелепної системи. Проведений ретроспективний аналіз показує, що за останнє десятиріччя суттєво зросла потреба населення в ортопедичному стоматологічному лікуванні, чому сприяє висока поширеність включених та необмежених дефектів зубних рядів, яка в окремих регіонах України сягає понад 70% [20, 21, 40, 57, 95, 97, 109, 222].

Тому, забезпечення доступності стоматологічного лікування пацієнтам з дефектами зубних рядів є актуальною проблемою вітчизняної охорони здоров'я. Ураження зубів, яке спостерігається у значного відсотка населення, передбачає здійснення значних обсягів лікувальних стоматологічних маніпуляцій, у тому числі з використанням сучасних відновлювальних матеріалів та ортопедичних конструкцій [1, 7, 21, 34, 40, 73, 158]. Це підтверджує вагоме значення і доцільність проведення наукових досліджень у даному напрямку.

Згідно даних літератури, виокремлені параметри, котрі впливають на крайову адаптацію керамічних коронок, а саме: конфігурація фінішної лінії, значення попередньо визначеного простору для цементування, процес облицювання та цементування. Автори рекомендують для подальшого дослідження крайової адаптації рекомендовано використання комп'ютерної рентгенівської мікротомографії [137].

Важливим патерном методика препарування; при використанні модифікованого вертикального препарування зі зворотним плечем стійкість до перелому помітно зросла, причому діоксид цирконію продемонстрував кращу стійкість до перелому порівняно з дисилікатом літію із середніми значеннями, що перевищують силу накушування премоляра [127].

Важливим кластером впливу на якість фіксації незнімних ортопедичних конструкцій є фіксуючі матеріали. Проте, сучасні дослідження встановили відсутність впливу на якість крайової адаптації суцільнолитих керамічних одиночних коронок адгезивних композитних цементів [218]. Об'єктивізації стану незнімних ортопедичних відновлювальних конструкцій присвячено незначна кількість наукових дослідження, вивчене не досконало, тому його вирішення представляє собою актуальне та своєчасне наукове завдання.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» і є фрагментом наукової тем кафедри ортопедичної стоматології: «Клініко-лабораторне дослідження сучасних стоматологічних технологій та експертна оцінка якості методик лікування» (номер державної реєстрації 0118U004526) та «Експертна оцінка вдосконалених стоматологічних технологій лікування та реабілітації» (номер державної реєстрації 0123U101509). Автор є безпосереднім виконавцем фрагментів планових науково-дослідних робіт.

Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради ДВНЗ «Ужгородський національний університет» від 27.01.2011 року (протокол № 1) та уточнена на засіданні Вченої ради ДВНЗ «Ужгородський національний університет» від 09.04.2024 року (протокол № 5).

**Мета дослідження** – визначення успішності функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці, шляхом застосування розробленого алгоритму диспансерного нагляду та використання адаптованого інструментального підходу на основі частотно-резонансного аналізу до диференціації випадків часткової та повної втрати цементної фіксації ортопедичних конструкцій в лабораторних та клінічних умовах.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні **завдання дослідження:**

1. Визначити поширеність незнімних ортопедичних конструкції у мешканців Закарпатської області різних вікових груп.
2. Визначити стоматологічний статусу обстежених мешканців Закарпатської області, котрі мають незнімні ортопедичні конструкції.
3. Обґрунтувати доцільність використання адаптованого інструментального підходу на основі частотно-резонансного аналізу до диференціації випадків повної втрати цементної фіксації ортопедичних конструкцій в лабораторних та клінічних умовах.
4. Проаналізувати етіологічні та статистичні фактори виникнення розцементувань незнімних ортопедичних конструкцій у мешканців Закарпатської області в різні періоди моніторингу.
5. Провести ранжування діагностичних кластерів для диференціації випадків порушення цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій різних видів з виокремленням клінічно-значущих та встановити статистичну вартість кожного кластера.
6. Встановити клінічні критерії розцементувань в залежності від ступеню ускладнення, розробити алгоритм обстеження пацієнтів, котрі мають незнімні ортопедичні конструкції для перевірки їх функціонування в динаміці.

*Об'єкт дослідження* – кількісні та якісні характеристики успішності функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці, оцінка випадків часткової та повної втрати цементної фіксації ортопедичних конструкцій в лабораторних та клінічних умовах.

*Предмет дослідження* – клінічні та лабораторні критерії оцінки випадків часткової та повної втрати цементної фіксації ортопедичних конструкцій різних видів в лабораторних та клінічних умовах.

**Методи дослідження:** ретроспективний огляд літератури, стоматологічні клінічні методи – для визначення рівня гігієни та стану тканин пародонта; рентгенологічні – для визначення стану тканин пародонта та альвеолярних кісток; апаратурні – для визначення стабільності відновлювальних незнімних

ортопедичних конструкцій; статистичні – для аналізу отриманих результатів та визначення кореляційних залежностей параметрів.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Вперше для діагностики випадків часткової та повної втрати цементної фіксації ортопедичних конструкцій в лабораторних та клінічних умовах використано адаптований інструментальний підхід, технічна пропозиція якого базується на адаптації оригінальної методики частотно-резонансного аналізу за рахунок використання розробленої конструкції фіксатора-утримувача до датчика SmartPeg для верифікації траєкторії змін частоти резонансу.

Вперше застосовані показники квантифікації показників ISQ апарату для визначення рівня втрати цементної фіксації незнімної конструкцій, а саме нижче 55 одиниць засвідчує тенденцію до втрати рівня первинної цементної фіксації, зниження до рівня 45 одиниць доводить клінічно-значиму втрату стабільності цементної фіксації та обгрунтовує покази до часткової чи повної заміни ортопедичної конструкції. Вперше для оцінки успішності функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці застосовано удосконалений покроковий алгоритм диспансерного нагляду, котрий включає наступні кластери: анкетування пацієнтів (кластер 1), фаховий огляд стоматологом (кластер 12), апаратна перевірка рухомості незнімних відновлювальних конструкцій із застосуванням адаптованої оригінальної методики (кластер 3) та додаткові методи діагностики, зокрема променеві (кластер 4).

Вперше встановлено градаційну шкалу патернів впливу на стабільність незнімних протетичних відновлювальних конструкцій різних видів у віддалені терміни спостереження.

Вперше поведено ранжування діагностичних кластерів для диференціації випадків порушення цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій різних видів та виокремлені клінічно-значущі зі встановленням статистичної діагностичної вартості кожного кластера з врахуванням принципів індивідуалізованого пацієнт-орієнтованого підходу.

Вперше встановлено пріоритетність діагностичних кластерів при різних видах незнімних протетичних конструкцій у порядку від найвищої значимості до найменшої: відновлювальні вкладки та мостоподібні металокерамічні протези: кластери 2 ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ), кластер 3 ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ), кластер 1 ( $r=0,64$ ;  $p<0,05$ ), кластер 4 ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ); одиночні металокерамічні коронки, одиночні суцільнокерамічні коронки та мостоподібні суцільнокерамічні протези: кластери 2 та 3 однаковою мірою ( $r=0,78$ ;  $p<0,05$ ), кластери 1 та 4 ( $r=0,67$ ;  $p<0,05$ ); внутрішньокореневі литі куксові вкладки: кластер 4 ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ), кластер 2 ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ), кластер 1 ( $r=0,64$ ;  $p<0,05$ ), кластер 3 ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ).

Вперше запропоновано схему – модель діагностики диспансерного нагляду функціонування різних видів незнімних ортопедичних конструкцій в залежності від рівня значимості діагностичного кластеру та його пріоритету.

Вперше здійснено порівняльний аналіз відсоткового співвідношення розцементувань різних видів незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці спостереження через 3, 5 та 7 років експлуатації, визначено вірогідне збільшення відсотків випадків розцементування металокерамічних мостоподібних протезів (4,7%; 7,7%; 10,7%;  $p<0,05$ ) та суцільнокерамічних мостоподібних протезів (6,2%; 12,3%; 18,5%;  $p<0,05$ ).

Вперше встановлено, що рівень виживання вкладок через 7 років експлуатації знизився до 72,5% відносно 85,7% через 5 років та 93,7% через 3 роки, проте результат експлуатації відповідав рівню успішного функціонування.

Набуло подальшого розвитку питання поширеності різних видів незнімних ортопедичних конструкцій у мешканців Закарпатської області загалом та в залежності від вікової градації, оцінено в даного контингенту пацієнтів вид прикусу, оклюзійні контакти та рівень гігієни.

**Практичне значення отриманих результатів.** Для практичної охорони здоров'я з метою моніторингу стану незнімних відновлювальних конструкцій запропоновано алгоритм обстеження пацієнтів, котрий включав:

1. Анкетування пацієнтів із застосуванням розробленої анкети для пацієнта.
2. Фаховий огляд стоматологом з фіксацією даних в анкеті для стоматолога.
3. Апаратна перевірка рухомості незнімних відновлювальних конструкцій із застосуванням адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу.
4. Додаткові методи діагностики, зокрема променеві (рентгендіагностика).

З метою об'єктивізації моніторингу стану незнімних протетичних відновлювальних конструкцій запропоновано схему – модель діагностики диспансерного нагляду функціонування різних видів незнімних ортопедичних конструкцій в залежності від рівня значимості діагностичного кластеру та його пріоритету. Відповідно до розробленої моделі діагностики, котра базується на результатах кореляційного аналізу запропоновано для моніторингу стану відновлювальних вкладок та мостоподібних металокерамічних протезів пріоритетним є результати фахового огляду стоматологом, потім апаратна перевірка із застосуванням адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу, далі результати анкетування пацієнта і в останню чергу дані додаткових методів діагностики. У випадку одиночних металокерамічних та суцільнокерамічних коронок та мостоподібних суцільнокерамічних протезів найбільше значення мають результати фахового огляду стоматологом та апаратна перевірка якості фіксації, далі результати анкетування пацієнта і в останню чергу дані додаткових методів діагностики. При оцінці стану внутрішньокорневих литих куксових вкладок пріоритетним слід вважати дані додаткових методів діагностики, зокрема променевих, потім результати фахового огляду стоматологом, апаратна перевірка якості фіксації, найменше значення слід надавати результатам анкетування пацієнта.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є особистим завершеним дослідженням дисертанта. Автор самостійно здійснив патентно-інформаційний пошук, аналіз джерел вітчизняної та зарубіжної літератури. Здійснено обстеження та індексну оцінку рівня гігієни, стану тканин пародонта

та оклюзійні співвідношення щелеп у 720 пацієнтів (485 жінок – 67,4%, 235 чоловіки 32,6%), проведено клінічне і додаткове обстеження пацієнтів, статистичну обробку даних. Разом з науковим керівником визначено мету, завдання, методи дослідження, сформулював висновки і практичні рекомендації. Наукові публікації, текст дисертації підготовлені автором особисто. У друкованих роботах разом із співавторами, участь дисертанта є визначальною, матеріали і висновки належать здобувачеві.

Основні положення та висновки дисертаційної роботи впроваджені в навчальний процес та науково-дослідну роботу кафедр ортопедичної та терапевтичної стоматології та стоматології післядипломної освіти ДВНЗ «Ужгородський національний університет», МОН України; кафедри ортопедичної стоматології Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України; кафедри стоматології Харківського національного медичного університету, МОЗ України; кафедр ортопедичної, дитячої стоматології та стоматології післядипломної освіти Івано-Франківського національного медичного університету, МОЗ України; лікувальний процес клінічних баз ТОВ «Університетська стоматологічна поліклініка» м. Ужгород, та ТОВ стоматологічна клініка «Dental Classic», м. Ужгород, стоматологічний відділ Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського, МОЗ України, ортопедичного відділення центру стоматології Університетської клініки Івано-Франківського національного медичного університету, МОЗ України.

**Апробація результатів дисертаційного дослідження.** Результати дисертаційного дослідження були оприлюднені на: засіданні кафедри ортопедичної стоматології ДВНЗ «Ужгородський національний університет»; науково-практичній конференції з міжнародною участю: «Сучасні проблеми ортопедичної стоматології» (Харків, 6–7 грудня 2019); II міжнародної стоматологічної конференції студентів та молодих вчених: «Актуальні питання в лікуванні та профілактиці стоматологічних захворювань» (Ужгород, 8–9

лютого 2013); міжнародній стоматологічній конференції студентів стоматологів: «Сучасні методи лікування та профілактики стоматологічних захворювань» (Ужгород, 9 лютого 2012); 4-му міжнародному імплантологічному конгресі: «Сучасні технології в стоматологічній галузі» (Ужгород, 27–28 січня 2012); міжнародній науково-практичній конференції стоматологів: «Застосування сучасних методів діагностики, лікування та профілактики в стоматології» (Ужгород, 23–24 вересня 2011); науково-практичній конференції: «Актуальні питання стоматології сьогодні» (Тернопіль, 19 листопада 2010).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 14 наукових праць, зокрема, 8 статей, з яких 1 стаття у виданні, що входить до науко-метричної бази Scopus, 6 статей у періодичних наукових фахових виданнях України, 1 – в іншому виданні та 6 тези доповідей у матеріалах міжнародних конгресів і науково-практичних конференцій.

**Обсяг і структура дисертації.** Дисертаційна робота написана на 226 сторінках друкованого тексту, 166 сторінок основного тексту та 20 сторінок з додатками і складається із вступу, огляду літератури, опису матеріалів і методів дослідження, 4-х розділів результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів, висновків, практичних рекомендацій та списку використаної літератури, що нараховує 233 джерела (118 – кирилицею і 115 – латиницею). Робота ілюстрована 32 таблицями та 25 рисунками.

**РОЗДІЛ 1**  
**ОСОБЛИВОСТІ ОРТОПЕДИЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ**  
**НЕЗНІМНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ**  
**(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

**1.1. Потреба населення в ортопедичному стоматологічному лікуванні**

На сьогоднішній день значна поширеність карієсу і його ускладнень, та захворювань тканин пародонта призводить до втрати зубів, що пояснює значний відсоток потреби населення в ортопедичному стоматологічному відновленні втрачених функціональних та естетичних параметрів зубощелепної системи. Проведений ретроспективний аналіз показує, що за останнє десятиріччя суттєво зросла потреба населення в ортопедичному стоматологічному лікуванні, чому сприяє висока поширеність включених та необмежених дефектів зубних рядів, яка в окремих регіонах України сягає понад 70% [20, 21, 40, 57, 95, 97, 109, 222].

Тому, забезпечення доступності стоматологічного лікування пацієнтам з дефектами зубних рядів є актуальною проблемою вітчизняної охорони здоров'я. Ураження зубів, яке спостерігається у значного відсотка населення, передбачає здійснення значних обсягів лікувальних стоматологічних маніпуляцій, у тому числі з використанням сучасних відновлювальних матеріалів та ортопедичних конструкцій [1, 7, 21, 34, 40, 73, 158].

Потреба в ортопедичному відновленні цілісності зубних рядів та забезпечення естетичного вигляду пацієнта, порушеного в результаті втрати зубів або їх часткового руйнування, з кожним роком зростає та є необхідністю незалежно від віку пацієнта, професії, соціального статусу. Також спостерігається стрімке підвищення вимог до функціональних та естетичних якостей відновлювальних конструкцій [93, 104, 112].

Необхідність населення в ортопедичній стоматологічній допомозі при частковій чи повній втраті зубів залежить від низки факторів, зокрема

поширеності стоматологічних патологій в даному регіоні, особливостей їхнього перебігу, ефективності профілактичних заходів, лікування та терміном використання раніше встановлених ортопедичних конструкцій. Варто пам'ятати, що всі фактори тісно взаємопов'язані з географічними, демографічними, екологічними особливостями того чи іншого регіону, а також із генетичними чинниками кожного пацієнта, умовами та способом життя. Саме цим пояснюється розбіжність у відсотковому співвідношенні необхідності в ортопедичній реабілітації пацієнтів в різних регіонах: від 60% до 98% обстеженого дорослого населення України [7, 32, 51, 57, 64, 95, 97, 106, 109].

Незважаючи на сучасний стан надання стоматологічної допомоги та збільшення кількості лікарів-стоматологів, потреба населення України у незнімних ортопедичних конструкціях залишається досить високою, про що свідчать дані Центру медичної статистики МОЗ України [21, 34, 49, 51]. Так, Маланяк Б.Р. та працівники кафедри ортопедичної стоматології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, провели ретроспективний аналіз даних та низку епідеміологічних досліджень, та встановили, що кількість осіб, котрим були встановлені ортопедичні конструкції у Львівській області у 2018 році зменшилася на 20,5% від 17 422 у 2013 до 13859, та відповідно зменшилася кількість виготовлених конструкцій на 12,7%, відповідно від 36884 до 32201 одиниць порівняно з 2016 роком.

Беручи до уваги значне покращення матеріально-технічного стану медичних закладів у Львівській області, кількість незнімних конструкцій зубних протезів, виготовлених за удосконаленими технологіями (суцільнолітні, безметалеві) зменшилась: від 15,6% у 2016 р. і 15,4% у 2017 р. – до 13,9% у 2018 р. Незважаючи на те, що дані МОЗ вказують на зменшення кількості виготовлених зубних протезів на 11,5% за останні роки, у Львівській області кількість незнімних конструкцій зубних протезів, виготовлених за удосконаленими технологіями (суцільнолітні, безметалеві) опустилася, відповідно, від 15,6% у 2016 році і 15,4% у 2017 році до 13,9% у 2018 році, частка суцільнолітних конструкцій незнімних

протезів в Україні зросла на 8,4%, а металокерамічних та керамічних конструкцій - на 21,4%, що свідчить про підвищення якісних показників надання ортопедичної допомоги населенню України [59]. Провідні науковці України охарактеризували поширеність та інтенсивність стоматологічних ортопедичних патологій серед молодих осіб призовного віку західного регіону України [7, 32, 51, 57, 64, 95, 97, 106, 109]. На території Івано-Франківської області. Фахівцями було встановлено високу поширеність ортопедичної патології серед даної категорії населення, яка складає 275,7 серед міських і 522,9 серед сільських мешканців.

Також визначено значну «приховану», потенційно можливу в найближчу перспективу ортопедичну захворюваність у вигляді зубів з  $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$  вже зруйнованої чи пломбованою коронковою частинами жувальних зубів, яка складає 5210,8 зубів серед міського і 5199,9 серед сільського населення на 1000 осіб даної вікової групи і статті [78].

Аналізуючи статистичні дані МОЗ України стосовно загальної кількості одиниць одиничних коронок, штифтових зубів, вкладок, напівкоронок, у тому числі литих загалом в Україні за період 2013–2017 рр., реєструється найменша кількість виготовлених одиниць у 2017 році (341 101 одиниць) порівняно з показниками 2013 року; зменшення відбулося на 21,52 % [7, 21, 99].

Щодо кількості суцільнолитих одиничних коронок, штифтових зубів, вкладок, напівкоронок, то визначили збільшення у 2017 році (85 167 одиниць) порівняно показниками 2013 року (80 825 одиниць) на 5,37 %. Загалом частка виготовлених суцільнолитих конструкцій незнімних протезів в Україні становила у 2013 році 18,60 %, а у 2017 році – 24,97 % [99, 100].

Аналіз структури показників мостоподібних протезів показав поступове зменшення обсягів їх виготовлення. Найменше виготовлення мостоподібних протезів реєструється у 2016 році (179 964 одиниць), порівняно з 2013 р. (256 176 одиниць); загальна кількість зменшилася на 29,75 %. Частка суцільнолитих мостоподібних протезів в 2014–2017 рр. відповідно до загальної кількості збільшилась; у 2017 р. цей показник був на рівні 15,4 % [99, 100].

Загалом впродовж 2013–2017 рр. кількість виготовлених знімних протезів зменшилась на 24,7 % за рахунок бюгельних суцільнолитих протезів (6064 в 2013 році проти 4391 в 2017 році); статистично кількість виготовлених бюгельних суцільнолитих протезів зменшилася на 27,59% [21, 57, 100].

Відповідно до даних ретроспективного аналізу, за даними Мунтян Л.М. поширеність вторинних адентій серед осіб молодого віку складає 33,3%, при цьому дана форма адентії на верхній щелепі зустрічається вдвічі рідше, ніж на нижній. За даними інших науковців поширеність малих дефектів зубних рядів становить 32,4% серед осіб молодого віку [64]. Аналізуючи напрацювання Павленко О.В, поширеність карієсу та його ускладнень серед населення Києва становить 66,9 – 75,3%, з них ускладнений карієс становить 29,4% випадків. При цьому у 30,7% обстежених пацієнтів існує потреба заміни прямих реставрацій на незнімні ортопедичні конструкції [72].

За даними Лабунця О.В, Гасюка П.А. та інших дослідників частота виникнення вторинних зубощелепних аномалій в осіб з малими дефектами зубних рядів, жителів Івано-Франківська та Тернополя, складає 93,7%. При цьому відсоток руйнування коронкової частини зуба становить 60 – 80% [23, 52, 156]. Також проведений аналіз епідеміологічних досліджень показує, що потреба населення України в повному знімному протезуванні складає близько 57,6 осіб на 1000 обстежених пацієнтів. При огляді пацієнтів м. Ужгорода Мельник В.С. та співав. відзначають, що повна адентія реєструється у 10% пацієнтів віком понад 65 років, при чому показники значення індексу КПВ в основному сформовані за рахунок параметру видалених зубів, що сягає  $9,70 \pm 0,6$ . [61].

Ортопедичне стоматологічне лікування – це вид стоматологічного втручання, який передбачає відновлення цілісності зубного ряду при частковій або повній втраті зубів, відновлення природної форми та кольору зубів, покращення жувальної ефективності та забезпечення естетики зубощелепного апарату. Сучасні досягнення ортопедичної стоматології в значній мірі базуються на використанні нових технологій і розвитку стоматологічного

матеріалознавства. Відновлення анатомічної цілісності зубів і безперервності зубних рядів з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнтів є основною метою ортопедичного лікування хворих [67, 87, 88, 100]. Як показують статистичні показники, ортопедичне лікування дефектів коронкових частин зубів, дефектів зубних рядів 3-го та 4-го класів за Кеннеді – це вади, які найбільш зустрічаються в клінічній практиці ортопедичної стоматології. Потреба населення України в ортопедичному лікуванні даної патології достатньо висока і складає на сьогодні близько 80%, проте рівень задоволення потреби в різних регіонах України становить лише 22,0÷38,0%.

## **1.2. Незнімне протезування: покази, переваги та особливості виготовлення**

В наш час найбільш поширеним видом ортопедичного лікування дефектів зубів і зубних рядів є незнімне протезування, яке забезпечує відновлення цілісності зубного ряду, його функціонування та естетичний вигляд всього зубощелепного апарату [9, 17, 31, 44].

До незнімних ортопедичних конструкцій належать: окрема коронка, вкладка, куксо-коренева вкладка, вініри, мостоподібний протез. Для заміщення малих включених дефектів зубних рядів використовуються різні способи протезування. Тим не менш, найбільш популярними, як і раніше, залишаються традиційні конструкції комбінованих мостоподібних протезів, які мають хороші естетичні та функціональні властивості.

До прикладу, у 2020 році для реабілітації пацієнтів з дефектами зубних рядів було виготовлено більше 200 тис. мостоподібних протезів, із них 26600 суцільнолитих [3, 9, 18, 24, 84, 98, 201, 211].

Показами до протезування дефектів зубних рядів мостоподібними протезами є: обмежені дефекти до 4-х зубів у фронтальній ділянці та до 3-х зубів у дистальній ділянці; достатня висота клінічних коронок опорних зубів;

рухливість опорних зубів не більше 2-го ступеню. Протипоказання до застосування дефектів зубних рядів мостоподібними протезами: великі дефекти зубних рядів; середні дефекти, якщо використовуються опорні зуби, що належать до різних функціональних груп; патологічна рухливість зубів, що дистально обмежують дефект зубного ряду; кінцеві дефекти; опорні зуби з вогнищами периапікальних хронічних запальних процесів, які неможливо усунути терапевтично; несановані опорні зуби; опорні зуби зі зниженою висотою коронок [26, 36, 62, 89, 90, 154].

Основним завданням ортопедичної стоматології є збереження та сприяння здоров'я людини, завдяки забезпеченню повноцінної функції жування та формування правильної оклюзії. Оскільки варто пам'ятати про те, що оклюзійна патологія призводить до виникнення багатьох ускладнень, зокрема порушення роботи СНЩС, жувальної групи м'язів, моторики язика, захворювань тканин пародонта [6, 7, 69, 93, 113, 178, 181, 182]. Сучасні досягнення ортопедичної стоматології в значній мірі базуються на використанні нових технологій та розвитку стоматологічного матеріалознавства. Відновлення анатомічної цілісності зубів і безперервності зубних рядів з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнтів є основною метою ортопедичного лікування хворих.

Останнім часом, для заміщення дефектів зубів і зубних рядів, все частіше застосовуються суцільнолиті металокерамічні протези [21, 47, 84, 85, 200, 210]. Протезування незнімними конструкціями протезів має низку переваг. Перш за все, це повна реабілітація функції відкушування, що характеризується фізіологічним методом передачі жувального навантаження та високим ступенем відновлення жувальної ефективності практично до 100 %, а також забезпеченням естетичної норми посмішки та біло-рожевої естетики.

Окрім того, незнімні ортопедичні конструкції, зазвичай, невеликі за розмірами, мають короткотривалий період психологічної та фізіологічної адаптації пацієнта [21, 45, 130].

Дослідження якості ортопедичного лікування показали, що частота ускладнень, які виникають в результаті протезування незнімними конструкціями, в першу чергу, залежить від функціонального стану опорних зубів. До прикладу, дослідження проведені Ожоганом З.Р. та Янішеним І.В. серед 140 пацієнтів віком від 34 до 49 років, які мали металокерамічні одиничні коронками та т мостоподібними протезами, показали наступне: виготовлення суцільнолитих металокерамічних коронок на вітальні зуби, що були пломбовані понад 1 рік тому, призвело до ускладнень у 51,4% випадків (у 18 з 35 пацієнтів); що невірогідно ( $p > 0,05$ ) на 17,2 % менше, ніж при аналогічному протезуванні на депульпованих зубах. Проте при протезуванні мостоподібними протезами більша кількість ускладнень відмічалася при протезуванні на девітальних зубах (20 - 57,7 %; 29 - 82,9 %,  $p < 0,05$ ).

У разі протезування одиничними коронками вітальних зубів, дефекти твердих тканин яких заміщені пломбувальним матеріалом безпосередньо перед протезуванням, ускладнення виникли у 3 (8,6 %) пацієнтів що невірогідно ( $p > 0,05$ ) менше на 5,6 %, ніж у випадках відстроченої фіксації конструкцій 5 (14,2 %) осіб [70, 71, 116, 117, 195].

Проте, поряд з перевагами існує низка недоліків даного виду протезування. Серед типових помилок, які виникають на початкових етапах, спостерігається неповне обстеження пацієнтів на етапі діагностики, що характеризується відсутністю проведення якісного дослідження та врахування стану тканин пародонта та СНЩС. Також необхідність препарування опорних зубів, особливо в тих випадках, коли існує потреба у зішліфовуванні значного об'єму твердих тканин. При цьому, збереження життєздатності пульпи супроводжується недостатнім препаруванням опорних зубів, що знижує технічні та естетичні характеристики протезів. Радикальне препарування опорних зубів викликає у пацієнта неприємні суб'єктивні відчуття та ряд ускладнень як на етапах протезування, так і після його завершення [5, 29, 33, 82, 105].

Також варто зауважити той факт, що опорні елементи цих протезів у вигляді штучних коронок мають побічну дію на пародонт і пульпу опорних зубів. Аналізуючи найближчі та віддалені результати протезування незнімними протезами з опорою на штучні коронки, виявлено розвиток хронічного запального процесу тканин пародонта протетичної етіології в 54,8 % випадків, а порушення гемомікроциркуляції в тканинах ясен опорних зубів – у 100 % обстежених пацієнтів [2, 28, 30, 60, 83]. Також різко збільшується кількість віддалених ускладнень у вигляді сколів кераміки, стирання оклюзійних поверхонь, які спричинені поєднанням при ортопедичному лікуванні пацієнтів конструкцій зубних протезів із різних матеріалів та методик виготовлення: суцільнолитих, фрезерованих, прес-кераміка.

На даний час поряд із застосуванням нових, сучасних матеріалів широко використовуються в незнімному протезуванні і традиційні конструкційні матеріали: акрилові пластмаси, польвошпатна кераміка. Тому, зростає необхідність поглибленого вивчення фізико-механічних властивостей конструкційних матеріалів, адже це дозволяє підвищити якість виготовлення зубних протезів та ефективність ортопедичного лікування [10, 27, 58, 66].

Відповідно, на сьогоднішній день існує велика кількість сучасних технологій та безліч матеріалів для незнімного протезування, які створюють можливість використання різних варіантів ортопедичних конструкцій у пацієнтів. Проте, не дивлячись на це, існує ряд недоліків, оскільки використання в якості конструкційних матеріалів кераміки та діоксиду циркону, в поєднанні з сучасними технологіями роботи з ними, дозволяє досягти високих естетичних та функціональних результатів.

Однак постійно зростаючі вимоги до естетики ортопедичних конструкцій зумовлюють необхідність розробки і впровадження нових конструкційних матеріалів – дисилікат-літієва, лейцитна кераміка [37, 41, 68, 74, 115]. Часто спостерігаються сколи керамічного покриття, що призводять в першу чергу до порушення естетико-функціональних якостей протеза, особливо дане ускладнення

є небажаним при наявності мостоподібного протеза із великою кількістю пов'язаних між собою одиниць. Найчастішими причинами сколів можуть бути травма, низька якість технічного виконання роботи в лабораторії, неякісно визначені оклюзійно-артикуляційні взаємовідношення між зубними рядами. Враховуючи частоту виникнення даного ускладнення, існують численні сучасні методи для їх усунення за допомогою прямих та непрямих способів [115, 118].

Суцільнолиті мостоподібні протези частіше використовуються через переваги, порівняно з паяними конструкціями. Перш за все, це відсутність припою, що додає каркасам цих протезів високу міцність та підтримує естетичний вигляд. Крім того, можливість точного моделювання оклюзійної поверхні одночасно опорних коронок і проміжної частини робить їх більш ефективними у функціональному плані.

Даний вид конструкцій надійно фіксується на опорних зубах та зберігає оклюзійне співвідношення в різних клінічних ситуаціях: при патологічній стертості зубів, травматичному прикусі, частковій втраті зубів, ускладненій зниженням міжальвеолярної висоти, гіпер- та парафункції жувальних м'язів [123, 164, 169, 172, 184, 228, 230].

Функціональність, естетичність та біосумісність – це найважливіші параметри, котрим повинен відповідати зубний протез. Спочатку каркаси зубних протезів моделюють на робочій моделі, що відповідає клінічній ситуації в ротовій порожнині, з воску або спеціальної пластмаси. Найбільш економний і внаслідок цього найчастіше використовується метод лиття індивідуальних каркасів з металу. Після чого, виготовлені з воску або моделювальної пластмаси каркаси фіксують у термостійкій формувальній суміші [115, 121].

Першим етапом до виготовлення біосумісного зубного протеза є вибір відповідного матеріалу або сполучення матеріалів. Адже слід пам'ятати про те, що різні сплави або допоміжні матеріали не завжди можуть бути сумісними в зубному протезі.

Доведено, що сумісність протеза й організму людини спостерігається за однієї умови: якщо вони не чинять взаємно шкідливої дії один на одного. При цьому у різних сплавах неблагородні складові частини, як активні речовини, повинні бути принципово подібні, щоб уникнути двохфазності каркаса.

Вибір правильних співвідношень матеріалів повинен узгоджуватись з зубним техніком та лікарем-стоматологом, що забезпечує ефективність роботи та якісний стан протеза й відповідно здоров'я пацієнта [122, 124].

Аналіз окремих результатів лікування показали, що зубний протез спричиняє негативний вплив на пацієнта здебільшого при порушенні технологічного процесу або помилковому сполученні матеріалів. Навіть найякісніший корозійностійкий сплав може стати двохфазним, якщо допустити помилку в технологічному процесі лиття.

В результаті наявності таких помилок спостерігається зміна стану порожнини рота й погіршення здоров'я пацієнта в цілому. Симптоми впливу сплаву зубного протеза на пацієнта – це наявність у ротовій порожнині іонів металу або компонентів сплаву, які розчинились. Причиною можуть бути неточність способу лиття або різна кількість несумісних один з одним матеріалів. Із всіх пацієнтів, що відчували на собі негативний вплив сплаву зубного протеза, лише незначна частина їх страждає істинною алергією на метал. Якщо з плином часу утворюється акумуляція іонів важких металів у порожнині рота, викликаний ними мікрострум створить патологічну ситуацію [120].

На сьогодні не існує однорідних біосумісних матеріалів, так як це тільки сировина для зубного техника при виготовленні зубного протеза, а порожнина рота – це «біотип», з яким повинен бути абсолютно сумісний протез, виготовлений зубним техніком; це стосується й інших матеріалів: фіксаційний цементів та інших [120, 160, 215].

Аналізуючи численні дослідження вітчизняних та закордонних дослідників, стає зрозумілим, що якість ортопедичної конструкції залежить від всіх технологічних етапів їх виготовлення [129].

Перш за все, це вибір оптимальної литникової лійки, оскільки при її заповненні розплав не повинен падати із великої висоти в ливарну порожнину. Він має відразу потрапляти в литниковий канал, який веде в порожнинну форми.

При використанні широкої заливочної лійки необхідно робити занадто довгі ливникові канали, а це призводить до дуже сильного охолодження розплаву й завихрень під час заповнення ливарної порожнини, що в результаті призводить до усадкових пор у відливці [142].

Також при наявності будь-якої форми ливникового каналу потрібно звертати увагу на те, щоб він виходив з ливникової лійки й проходив через термічний центр до резервуару з розплавом, при цьому необхідно врахувати спосіб лиття. Оскільки при відцентровому литті діаметр ливникового каналу повинен бути меншим порівняно з діаметром колектора. А якщо колектор виготовлений діаметром 5 мм, то ливниковий стояк, який його з'єднує з заливочною лійкою, повинен мати діаметр 4 мм. Якщо використовують колектор діаметром 4 мм, діаметр ливникового каналу повинен бути зменшений до 3,5 мм, а при діаметрі колектора 3,5 мм – до 3,0 мм. Всі ці показники впливають на однорідність відливки. Окрім цього, не слід забувати про те, що у ливарній формі проміжного елемента знаходиться об'єм повітря, для витіснення якого потрібно більше часу, ніж тонкостінному ковпачку.

Відповідно, чим більше часу потрібно для твердіння розплаву, тим більш зернисту структуру матиме відливка в кінцевому результаті [147]. Виділяють і безпосереднє постачання, при якому кожна деталь, що відливається, кріпиться ливниковим каналом безпосередньо до заливочної лійки. Якщо мова йде лише про тонкі ковпачки, або проміжні частини, ливниковий канал можна використовувати і без колектора [113].

Наступним технологічним етапом є побудова ливникової системи, при постановці якої необхідно врахувати основні показники, щоб отримати високоякісну відливку: задана температура розплаву; необхідна температура попереднього нагріву; швидке й ламінарне заповнення; кристалізація сплаву.

Ливникові канали необхідно розміщувати так, щоб забезпечити швидке й щільне заповнення розплавом. Також у районі ливникової системи формувальна маса не може мати пористу структуру, так як в цьому випадку дрібні частинки маси можуть проникнути в розплав і пошкодити поверхню відливки [130].

Не менш важливим аспектом є визначення діаметра ливникових каналів, що відіграє головну роль при твердінні розплаву після заливки. При плануванні й розбудові ливникової системи принципово важливо враховувати спосіб лиття й одночасно поведінку сплаву під час кристалізації. Бажано параметри ливникових каналів наводити в інструкції виробника сплаву. І тільки в такому випадку буде отриманий позитивний результат лиття, який відповідатиме високим запитам до однорідності відлитого каркаса [160]. Також помилки можуть з'являтися на етапі розміщення ливникових каналів, оскільки в результаті їх безпосереднього розміщення на дузі буде спостерігатись утворення усадочних раковин через ефект всмоктування. Тому, до прикладу, для того, щоб відлити кламерний каркас на нижню щелепу, необхідно виготовити два ливникових канали діаметром 3,5 мм для відцентрового лиття. Перехід до фронтальної ретенції для зубів має більшу площу, але не товщу від дуги. Місце кріплення ливникових каналів знаходиться безпосередньо на задній частині з боку ретенційної решітки. Слід пам'ятати й про те, що в заливочній лійці повинна бути така ж кількість металу, як і в каркасі самого протеза [146].

Суттєву роль відіграє підбір тигля, оскільки для його виготовлення використовуються лише ті матеріали, які не взаємодіють із сплавом у процесі лиття і ніяк не впливають на зміну його складу.

У зубо-технічній практиці тільки два матеріали не взаємодіють із сплавом: кераміка та графіт. Графітні тиглі використовуються, в основному, для лиття золота. Оскільки вони при взаємодії з киснем утворюють захисний газ у процесі плавки, чим самим зменшують утворення оксидів у сплаві. Проте мають обмеження по терміну придатності із-за наявності чаду.

Графітні тиглі не можна використовувати при плавці сплавів на основі паладію через збільшення вуглецю в розплаві, адже це призводить до зміни його складу та значного утворення пор. В результаті спостерігається ослаблення з'єднання кераміки з металом, що призводить до зміни кольору протеза й значно впливає на його біосумісність.

Крім того, в кераміці виникають мікропори, заповнені оксидами металів, в результаті яких виникає корозія каркаса протеза в порожнині рота пацієнта та віддалені реакції у біотипі. [160, 199, 203, 218].

Одну із провідних ролей відіграє підбір сплаву для виготовлення каркасу. При цьому варто пам'ятати про те, що в жодному випадку якість матеріалів для виготовлення протезів не можна розглядати окремо, тобто необхідно співставити властивості кераміки та металу, з яких виготовлятиметься ортопедична конструкція, оскільки вони повинні мати сумісні температури плавлення та коефіцієнти термічного розширення (КТР).

До прикладу, зазвичай сплави золота мають високий КТР ( $14 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ), а звичайна кераміка має більш низьке значення ( $2-4 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ), при цьому важливим є той факт, що навіть різниця  $1,7 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  може викликати порушення з'єднання через недостатню напругу. Вважається, що допустима різниця між двома показниками повинна мати значення, не більше ніж  $1 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Тому КТР кераміки може бути збільшений до  $7-8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  додаванням лугу, наприклад карбонату літію. Водночас коефіцієнт для металу може бути знижений до  $7-8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  в результаті додавання паладію або платини [68, 91, 280].

Також важливу роль відіграє температура плавлення сплавів, що використовуються для виготовлення каркасів, діапазон яких повинен бути вищим, ніж температура з'єднання кераміки, що наносять, на  $170-280 \text{ } ^\circ\text{C}$  ( $300-500 \text{ } ^\circ\text{F}$ ). Оскільки ідентичний діапазон температур плавлення двох матеріалів може призвести до руйнування або розплавлення каркаса під час обпалу чи глазурування кераміки. Адже, чим більша різниця, тим менші проблеми, з якими зіштовхуються під час обпалу [175, 177, 185, 209, 224, 225, 232].

Найбільш широко використовувана класифікація, що базується на вмісті у сплавах благородних металів, була запропонована Американською асоціацією стоматологів і поділяє їх на три групи: – високоблагородні (золотоплатинапаладієві, золото-паладієво-срібні, золотопаладієві), які містять більше 60% благородних металів, у тому числі не менше 40% золота; – благородні (паладієво-срібні, з високим вмістом паладію) – не менше 25% благородного металу; – основні, переважаючі (нікельхромові, нікельхромобериллові, кобальтохромові) – менше 25% благородних металів [37, 67, 166, 229].

Взагалі, вибір сплаву буде залежати від різних факторів, включаючи сумісність із певними марками кераміки, що використовуватиметься для облицювання, литтєві якості, жорсткість, здатність до обробки та стійкість до корозії, вартість матеріалу. На сьогоднішній день найбільш широко використовуваними сплавами для виготовлення металокерамічних коронок та мостоподібних протезів, є ті, які на 44-55% складаються із золота та 35-45% паладію із незначним вмістом галію, індію та/або олова [86, 165].

### **1.3. Помилки та ускладнення протезування незнімними ортопедичними конструкціями**

Протезування незнімними конструкціями може супроводжуватися низкою ускладнень, котрі виникають на етапах протезування або під час експлуатації протезів. Серед ускладнень оклюзійні порушення, прояви непереносимості сплавів металів, розвиток гальванозу, порушеннями міцності каркасу у вигляді утворення пор та тріщин, а також відколами облицювальних матеріалів та часткове чи повне розцементування конструкцій [62, 63, 79, 171, 192].

Важливу роль в забезпеченні якості незнімної відновлювальної металевої конструкції відіграє якість сплаву металу тому, основними вимогами до сплавів металів стоматологічного призначення є біосумісність, стійкість до корозії, а також міцність [107, 157].

Аналізуючи численні дослідження вітчизняних та закордонних дослідників, спостерігається наявність великої кількості робіт, присвячених підвищенню якості виготовлення ортопедичних конструкцій, що свідчить про постійний прогресуючий процес вдосконалення матеріалів та методів ортопедичного лікування. При цьому, не менш важливим, залишається контроль за якістю проведення стоматологічних маніпуляцій, а також об'єктивне оцінювання отриманих та віддалених результатів [111, 196, 197]. Адже варто пам'ятати про те, що ортопедична конструкція – це стороннє тіло в ротовій порожнині пацієнта, яке здатне викликати негативні зміни з боку органів порожнини рота та всього організму. В результаті цього, між лікарями-стоматологами ведуться численні дискусії стосовно механічного впливу штучної коронки на зміни маргінального пародонту. Оскільки під'ясенне розташування небажане з погляду на концепцію біологічної ширини зуба, що в результаті викликає локалізований гінгівіт, оскільки між краєм коронки та структурами зуба є відстань від 25 до 119 мкм, де накопичуються залишки їжі.

В результаті в стоматології з'явився термін: «маргінальні протетичні пародонтити», які відносять до захворювань пародонту, зумовлені ортопедичними конструкціями [135]. Окрім того, результати реопародонтографії депульпованих зубів вказують на зміни гемодинаміки мікроциркуляторного русла тканин пародонту, що призводить до розвитку запальних та дистрофічних процесів [85, 170, 226].

Наступним етапом при протезуванні суцільнолитими конструкціями, на якому можуть виникати ускладнення, є проведення ретракції ясен з метою отримання якісного відбитка. Що часто призводить до пошкодження крайового пародонту та розвитку деструктивних змін, а в результаті – формування пародонтальної кишені [126, 170, 198, 206]. Досліджуючи механічну дію зішліфованих твердих тканин зуба та мікрочастинок абразивного матеріалу внаслідок препарування, спостерігається пошкодження міжзубних ясенних сосочків, підтвердженням чого є результати гістологічного дослідження, які

сигналізують про наявність запального процесу: клітини Лангерганса, дендритні клітини, лімфоцити [85, 127, 188, 189]. Враховуючи той факт, що поверхня протеза постійно контактує з слиною та ротовою рідиною, спостерігаються зміни з боку мікробної флори. Доведено, що динаміка колонізації протезів мікробною флорою порожнини рота залежить від характеру матеріалу, причому найбільш стійкими до прикріплення та розмноження мікроорганізмів є металокерамічні конструкції, а менш стійкими – металеві [139, 187, 193, 194].

Патогенна мікрофлора згубно діє не лише на зміни в ротовій порожнині, але й може викликати стан сенсibiliзації та зміни з боку імунної реактивності організму. Адже значна кількість ускладнень стоматологічних захворювань після здійснення протезування зубних рядів пояснюється низкою причин, серед яких, на сьогодні, є замісний підхід під час ортопедичних втручань. Тому проблема якості стоматологічної ортопедичної допомоги у лікуванні дефектів зубних рядів незнімними конструкціями залишається не вирішеною [140, 178, 180, 181]. Основними причинами, що призводять до виникнення ускладнень та необхідності заміни незнімних зубних протезів є загострення захворювань тканин пародонта під час протезування та після фіксації протезів, неадекватно проведене ендодонтичне лікування, неправильний вибір конструкції зубного протеза, недотримання протоколу фіксації ортопедичної конструкції та поганий підбір матеріалу, що призводить до виникнення непереносимості даного протезу. [143, 174]. Необхідно пам'ятати про те, що матеріали, які використовуються для виготовлення протезів, протягом усього терміну їх використання контактують із тканинами ротової порожнини, що може вплинути на здоров'я пацієнтів.

В результаті чого, спостерігаються як локальні так і системні зміни всього організму, зокрема локальна і системна токсичність, алергічні реакції. [144, 155]. Розцементування незнімних конструкцій також може бути продиктовано конструктивними особливостями самого протезу, тобто якістю його виготовлення та дотриманням етапів технологічних процесів, особливостями оклюзійних співвідношень зубних рядів, а також функціональністю та якістю фіксуючих

матеріалів [145, 214]. Навіть при чіткому дотриманні протоколу виготовлення та фіксації незнімних конструкцій відсоток виникнення розцементувань залишається високим [151, 152]. Вірогідно менший відсоток ускладнень розцементувань спостерігається при виготовлені одиночних коронок. Ретроспективне дослідження, проведені Hawthorn M, Chrcanovic BR, Larsson C. стосувалися впливу сукупності факторів на стан одиночних коронок з опорою на власні зуби, проаналізованих методами однофакторної та багатфакторної регресія Кокса. Автори оцінювали технічні та біологічні ускладнення, котрі виникали у пацієнтів, реабілітованих з використанням одиночних коронок через 6 і більше місяців після фіксації.

Дослідженню підлягав 401 пацієнт, котрим виготовлено 1037 одиночних коронок, термін спостереження в середньому склав  $134,8 \pm 80,2$  місяці. Основні ускладнення це розцементування, втрата зуба та перелом зуба та коронки. Дослідники встановили, що на стан одиночних коронок не впливають вік і стать пацієнта, розташування коронок відносно щелеп, тип зуба, наявність штифта та тип матеріалу коронки, антропогенний фактор та куріння. Серед факторів, котрі збільшують ризик руйнування одиночної коронки та поширеність технічних і біологічних ускладнень зміщення положення коронки в зубній дузі, девіталізовані опорні зуби та бруксизм.

Сумарний відсоток успішності склав через 5 років 89,9%; через 10 років 80,9%; через 15 років 70,5% та через 20 років 61,8% [158]. При заміщенні відсутніх одиночних зубів за умови інтактних сусідніх доцільним є протезування одиночними коронками з опорою на імплантатах.

Larsson A та співавтори дослідили фактори ризику, котрі пов'язані з технічними ускладненнями одиночних коронок із опорою на імплантати та їхніх опорних імплантатів. Ретроспективне дослідження, глибиною 10 років стосувалося факторів, котрі призвели до заміни коронки, для оцінки зв'язків між клінічними коваріатами та невдачею застосовувалися одно- та багатфакторні регресійні моделі Кокса.

Досліджено 278 пацієнтів, котрим було встановлено 358 одиночних коронок. Вийшли з ладу через  $76,5 \pm 43,7$  місяців 7 імплантатів, а через  $21,3 \pm 23,5$  місяців – 20 коронок. Сумарний термін виживання (CSR) для коронок склав через 5 років 93,5%, в період 6- 11 років – 92,2%. Найчастішими причинами втрати коронки були: перелом/відкол кераміки, розцементування та перелом коронки, ослаблення, втрата або злам протезного гвинта та неспроможність чи перелом імплантату. Автори встановили, що наявність бруксизму у чоловіків були вірогідно підвищують ризик відмови одиночних коронок на імплантатах [173, 231, 233].

В дослідженнях Kinsel RP, Lin D. були оцінені потенційні статистичні предиктори руйнування порцеляни металокерамічних реставрацій з опорою на імплантати. Автори виявили, що металокерамічні одиночні коронки та незнімні часткові зубні протези на імплантатах мають значно вищий ризик перелому порцеляни у пацієнтів з бруксизмом, якщо не використовувати захисні оклюзійні капи або у випадках, коли реставрація оклюзійно контактує з іншою металокерамічною конструкцією на імплантаті. Обстежені 152 пацієнти, котрим встановлено 390 одиночних коронок та 94 мостоподібні протези з опорою на 729 імплантатах. Переломи облицювання виявлено у 35 пацієнтів (94 зубних одиниць), що пов'язано з наявністю оклюзійного контакту з металокерамічними конструкціями на імплантатах, бруксизмом і відсутністю оклюзійних кап. Статистично доведено, що металокерамічні одиночні коронки та мостоподібні протези мали в 7 разів більшу ймовірність перелому облицювання (OR=7,06; 95%; ДІ: 2,57 до 19,37) та в 13 разів більшу ймовірність перелому, що вимагає ремонту або заміна (OR=13,95; 95% ДІ: 2,25 до 86,41) у випадку оклюзійного контакту з металокерамічною конструкцією з опорою на імплантатах, у порівнянні з випадком оклюзійного контакту з живими зубами. А також у пацієнтів з бруксизмом в 7 разів вищі шанси (OR=7,23; 95% ДІ: 3,86 до 13,54) та вдвічі вищі шанси (OR=1,92; 95% ДІ: 1,01 до 3,67) перелому та відлому облицювання порівняно з пацієнтами без бруксизму [168].

Метою систематичного огляду, проведеного Pjetursson BE. та співавторів було оцінити якість суцільнокерамічних одиночних коронок у порівнянні з якістю металокерамічних коронок при терміні експлуатації 5 років та визначити частоту біологічних і технічних ускладнень. Річні показники невдач аналізували за допомогою моделей регресії Пуассона зі стандартними ефектами та випадковими ефектами, щоб отримати підсумкові оцінки пропорцій виживання. Систематичний огляд визначив, що для фронтальної групи зубів вірогідних відмінностей не виявлено між використанням суцільнокерамічних та металокерамічних коронок. При використанні для бокової групи зубів показники через 5 років для суцільнокерамічних коронок з оксиду алюмінію (94,9%) та армованих склокерамічних коронок (93,7%) були подібними до тих, що були отримані для металокерамічних коронок. В той час, вірогідно нижчі показники встановлені для коронок InCeram, відсоток виживання склав 90,4% у премолярах, та 84,4% в молярах. [202].

Дослідники Sailer I. та співавт. оцінювали стан металокерамічних і суцільнокерамічних одиночних коронок на зубах та визначили частоту біологічних, технічних і естетичних ускладнень впродовж 5 років користування. Провели 67 досліджень (загальна кількість 4663 металокерамічних та 9434 суцільнокерамічних коронок), з яких 17 стосувалися металокерамічних коронок та 54 - суцільнокерамічних коронок. Визначено подібні показники виживання більшості типів суцільнокерамічних коронок по відношенню до металокерамічних у фронтальних та бічних сегментах. Рекомендовано використовувати кераміку на основі польового шпату або кремнезему у фронтальних сегментах, а матеріал на основі діоксиду цирконію не слід розглядати як основний варіант через високий рівень технічних проблем [211].

Огляд літератури, проведений Della Bona A, Kelly JR. присвячений порівнянню клінічних випадків лікування зубів за допомогою суцільнокерамічних реставрацій, опублікованих між 1993 і 2008 роками. Визначено успіх на рівні 90% через шість років користування керамічними незнімними реставраціями зубів

фронтальної групи (вініри, вкладки, коронки). Мостовидні конструкції протяжністю 3 зуби у фронтальній ділянці однаково добре зарекомендували себе як виготовлені з дисилікату літію так і з оксиду алюмінію та діоксиду цирконію.

При розміщенні мостовидних конструкцій в бічних ділянках, доцільно використовувати лише системи на основі діоксиду цирконію, оскільки протези з циркону мають ускладнення, пов'язані з появою тріщин, сколів та відколів порцеляни [141, 165].

Визначенню частоту невдач монолітних цирконієвих реставрацій через перелом протягом 5 років клінічного використання присвячені дослідження Sulaiman TA, та співавт. Була проаналізована робота двох зуботехнічних лабораторій впродовж 5 років, зокрема кількість, вид, наявність дефектів та переломів у повернутих конструкцій. Виділяли фронтальні та бічні конструкції, кожен далі поділяли на одиночні коронки (SC) із повним покриттям і багатокомпонентні незнімні зубні протези (FDP). Серед переглянутих 39827 записів про реставрацію, які включали 3731 фронтальні (1952 SC; 1799 FDP) і 36096 бічні (29808 SC; 6288 FDP). Частота переломів становила 0,97% для одиночних коронок у фронтальному сегменті, а в бічному – 0,69%, при поєднанні локалізацій частота переломів становила 0,71%. Для багатокомпонентних незнімних зубних протезів відсоток зламів у фронтальних ділянках становив 3,26%, а бічних – 2,42%, у випадку комбінованих локалізацій – 2,60%.

Автори прийшли до висновку, що протягом відносно короткострокової оцінки 5 років реставрації, виготовлені з монолітного цирконієвого матеріалу, показали відносно низьку частоту руйнувань. Відсоток зламів реставрацій у фронтальному сегменті дещо вищий, ніж у бічному, а FDPs ламаються вдвічі частіше, ніж SCs [165, 223, 227].

Дослідження Contrepois M. та співавт. провели аналіз літератури стосовно питань крайової посадки керамічних коронок, виготовлених за допомогою різних систем, і досліджено фактори, які впливають на крайову адаптацію.

Загалом 17 керамічних систем було протестовано в 48 дослідженнях *in vitro* та 6 *in vivo*. З усіх випадків крайових дезадаптації 94,9% були клінічно прийнятні. Визначено наступні параметри, котрі впливають на граничну адаптацію: конфігурація фінішної лінії, значення попередньо визначеного простору для цементування, процес облицювання та цементування. Автори рекомендують для подальшого дослідження крайової адаптації рекомендовано використання комп'ютерної рентгенівської мікротомографії [138].

Ashour AM та співавтор дослідили *in vitro* вплив вертикального препарування та модифікованих конструкцій вертикального препарування на крайову адаптацію та стійкість до руйнування двох типів керамічних коронок за допомогою технології CAD/CAM. Після приготування 40 реплік штампів були виділені дві групи залежно від конструкції препарування: група V - вертикальна та група MV - модифікована вертикальна, в якій на щічній поверхні на відстані 1,5 мм від оклюзійної поверхні сформоване зворотнє плече глибиною 1 мм.

В кожній групі виділені підгрупи, в залежності від типу керамічного матеріалу, зокрема дисилікату літію та діоксиду цирконію. Крайову адаптацію оцінювали за допомогою стереомікроскопа як до цементації, так і після цементації та старіння. Стійкість до руйнування перевіряли за допомогою універсальної випробувальної машини, і дані були статистично проаналізовані.

В результаті визначено, що крайова адаптація коронок з дисилікату літію та цирконію залишалася клінічно прийнятною незалежно від дизайну препарування. Однак, при використанні модифікованого вертикального препарування зі зворотнім плечем стійкість до перелому обох матеріалів помітно зросла, причому діоксид цирконію продемонстрував кращу стійкість до перелому порівняно з дисилікатом літію із середніми значеннями, що перевищують силу накушування премоляра [128].

Важливим кластером впливу на якість фіксації незнімних ортопедичних конструкцій є фіксуючі матеріали. Shely A. та співавтор провели дослідження *in vitro* з метою оцінки впливу на крайову адаптацію суцільнокерамічних

одиначних коронок з силікатного літію, армованого діоксидом цирконію різних адгезивних композитних цементів (G-cem ONE, TheraCem та RelyX U200). Порівнювали з фіксацією на безвгенольний цемент для тимчасової фіксації. Крайовий зазор оцінювали за допомогою скануючого електронного мікроскопа. Статистичну обробку здійснювали методом Колмогорова-Смірнова та Манна-Уїтні. Вірогідних відмінностей в розмірах крайового розриву не відмічалось (<120 мікрон), всі в межах клінічної прийнятності, проте всі адгезивні композитні цементні показали значне збільшення крайового зазору порівняно з цементом для тимчасової фіксації. Автори рекомендують використовувати всі три адгезивні композитні цементні, хоча група G-cem ONE показала найменший крайовий зазор при фіксації одинарних коронок [219].

#### **1.4. Прояви гальванозу в порожнині рота після введення металічних включень**

Великі складнощі як при виконанні діагностичного протоколу так і при лікуванні представляє гальваноз – це патологічний стан, який виникає в результаті впливу гальванічних струмів на тканини в порожнині рота. Це захворювання, при якому реєструється підвищення потенціометричних показників в ротовій порожнині; відбуваються зміни імунологічних показників, що в свою чергу впливає на інших системах організму, виникають морфологічні зміни навколо щелепових тканин, та проявляються у вигляді місцевих та загальних клінічних симптомів, а також запальних уражень та передракових станів та захворювань [81, 96, 153].

З точки зору фізики, це виникнення електричних струмів внаслідок різниці показників електричних потенціалів металевих елементів, розміщених в середовищі з електролітом, котрою являється ротова рідина [19, 80, 186]. Проведений ретроспективний аналіз визначив, у 20–30% випадків застосування сплавів металів для виготовлення ортопедичних конструкцій призводить до

розвитку проявів непереносимості металевих включень, що входять до їх складу. В результаті, наявність різнорідних металів під впливом слини, як електроліту, спричиняє збільшення різниці потенціалів у ротовій порожнині і, як наслідок, – гальваноз. Тому однією з актуальних проблем сучасної стоматології є дослідження патогенезу змін навколощелепових тканин та щелеп при гальванічних проявах в ротовій порожнині та розробка методів профілактики гальванічних порушень при протезуванні конструкціями, котрі містять метали та їх сплави [76, 136].

Поява непереносимості сплавів, металів зубних протезів визначається низкою місцевих та загальних чинників. Металовмісна конструкція в ротовій рідині піддається електрохімічним впливам та набуває електронного потенціалу та призводить до виникнення електричного ефекту. При цьому метал віддає в розчин позитивно заряджені іони, зберігаючи при цьому електрони, в результаті чого накопичується електричний заряд. При наявності в порожнині рота різнорідних металів з'являється різниця потенціалів і починається рух електронів в сторону вирівнювання зарядів, в результаті чого виникає гальванічний струм. Для розвитку такого патологічного стану велике значення мають індивідуальні фізико-хімічні особливості ротової порожнини та усього організму пацієнта, обумовлені станом інших органів і систем [96]. Як показують результати досліджень Борисової Є. та співав. перші скарги, які турбують пацієнта, як правило, з'являються через 1-6 місяців після першого або повторного протезування конструкціями з різнорідних металів [136].

За класифікацією Schmalz та Garhammer, біологічний вплив різних сплавів в порожнині рота проявляється у вигляді наступних реакцій:

- алергія – за рахунок утворення продуктів корозії сплавів, що впливають на сенсibilізацію організму, викликаючи алергічні реакції;
- субтоксичний вплив;
- токсичність – виникнення реакцій, обумовлених процесами електрохімічного розчинення сплавів металів з утворенням активних іонів;

– бактеріальна адгезія – зміна поверхневого потенціалу клітин мікроорганізмів, що призводить до утворення нових конгломератів. [200, 205, 220].

Прояви клінічних симптомів даної патології зумовлені появою комплексної семіотики, причиною якої є електричні мікроструми, які виникають в ротовій порожнині через наявність металевих зубних протезів. При цьому, лікарі-стоматологи виділяють наступні симптоми гальванозу:

- відчуття неприємного «металічного» присмаку в ротовій порожнині,
- постійне відчуття кислого присмаку,
- спотворення смакової чутливості (солонке сприймається як гірке),
- порушення функції слинних залоз, на фоні чого виникає ксеростомія,
- гіперемія язика, набряк, печія та свербіж [96, 136].

Також спостерігаються зміни загальних фізіологічних показників: зниження життєвого тону, головний біль, роздратованість, канцерофобія, відчуття здуття живота, болі в правому підреберній області та в епігастрії, збільшення меж печінки.

До проявів гальванозу відносять також риніт та шкірні висипання. Зрідка можуть діагностуватись сіро-білі плями, виразки в порожнині рота, а в місцях локалізації протезів – оксидні плівки [76, 96]. Для діагностики гальванозу затверджені лабораторні методи дослідження, які полягають у визначенні потенціалу, сили струму в порожнині рота в разі наявності металевих включень, визначення рН слини та якісного і кількісного вмісту мікроелементів як показників проявів електрохімічних процесів [101].

Варто пам'ятати про те, що найбільшу роль у виникненні сенсibilізації до металів відіграють гаптени, до складу яких входять нікель, кобальт, молібден тощо. Електрохімічні (корозійні) процеси, що виникають у порожнині рота, сприяють не тільки збільшенню кількості гаптенів – металів у слині і слизових оболонках порожнини рота, а й є основними пошкоджуючими факторами в патогенезі непереносимості металевих конструкцій [190].

Впродовж останніх десяти років Тимофеев О.О. разом зі своїми колегами займались вивченням впливу незнімних металевих зубних протезів та інших включень, які впродовж тривалого часу знаходяться в порожнині рота, на стан слизової оболонки ротової порожнини, кісткової тканини щелеп, рівень місцевої та загальної неспецифічної резистентності.

Авторами обстежено понад трьох тисяч пацієнтів з наявністю металевих включень в ротовій порожнині, зокрема незнімних протезів, зафіксованих на зубах та дентальних імплантатах, металевих штифтів. Серед пацієнтів були як практично здорові, так хворі з пухлинами та пухлиноподібними утвореннями щелеп, злякисними новоутвореннями ротової порожнини, запальними захворюваннями одонтогенного та неодонтогенного походження [102].

Всі клінічні симптоми, які діагностувались при обстеженні, були систематизовані в залежності від величини потенціометричних показників, що були виявлені як між металевими включеннями, між металевими включеннями і СОПР, а також в кістковій тканині щелеп [4, 102]. Доведено, що в нормі в здорових людей у порожнині рота є потенціометричні фізіологічні показники визначених величин. А після введення металевих включень: фіксації незнімних ортопедичних конструкцій, постановки штифтів та амальгамових пломб, реєструється підвищення цих показників. Численними дослідженнями авторами було доведено, що максимальні величини потенціометричних показників для здорових людей є наступними: різниця потенціалів – до 60 мВ, сила струму – до 5–6 мкА, електрична провідність ротової рідини – до 5–6 мкСм. В основі патогенезу даної патології лежить гальванізм – патологічний стан, при якому в порожнині рота спостерігаються підвищені, вище фізіологічних величин, дані потенціометричні показники. В залежності від клінічних проявів виділяють дві форми даного явища: компенсована і декомпенсована [102].

Компенсована форма гальванізму являє собою гальванічну реакцію, при якій підвищені потенціометричні показники практично не дають жодних клінічних змін. В окремих випадках може спостерігатися зміна смакових

відчуттів або поява металевого присмаку в ротовій порожнині. Тривалість даної реакції може тривати від місяця до декількох років, якщо своєчасно не звернути на це увагу та не прийняти певні міри, вона переходить у декомпенсовану форму. На відміну від попереднього, даний вид гальванізму характеризується більш вираженим підвищенням потенціометричних показників, які максимальну фізіологічну норму в 1,5–2,5 рази, і супроводжується зниженням місцевих факторів неспецифічної резистентності організму, в результаті чого в пацієнтів спостерігаються запальні зміни у вигляді папіліту, гінгівіту, передракових захворювань СОПР (лейкоплакія) [53, 119, 125, 186].

Декомпенсована форма гальванізму при певних умовах може трансформуватися в гальваноз, який також має дві форми: атипову (приховану) та типову [96]. При атиповій формі гальваноза потенціометричні показники в 2,5–3 рази і навіть більше перевищують максимальну фізіологічну норму та супроводжуються низкою скарг у пацієнта: металевим присмаком, відчуттям гіркоти та кислувато-солодкуватого присмаку, печінням язика, неприємними відчуттями при дотиканні металевою ложкою до протезів, відчуттям проходження електричного струму). Клінічно дана форма характеризується зниженням місцевих факторів захисту та загальної неспецифічної резистентності організму, її тривалість може сягати до декількох років [53, 186].

Прихована форма гальваноза спостерігається ускладнення у вигляді алергічної реакції на метали та продукти їх корозії. Лікування пацієнтів із наявністю даної патології характеризується, в першу чергу, видаленням причинних металевих включень, призначенням місцевої та загальної імунокорегуючої терапії, медикаментозному лікуванні запальних змін та, в разі потреби, хірургічному втручанні. У разі відсутності надання своєчасного лікування, атипова форма переходить у типову [102, 186]. Типова форма («непереносимість сплавів металів зубних протезів»), окрім підвищення різниці потенціалів, сили струму, електричної провідності в 2,5–3 рази, спостерігається виражена клінічна симптоматика, як і при атиповій формі, а також – синдром

підвищеної втомлюваності: зниження працездатності, апатія, підвищена сонливість вдень, тривожність; та синдром хронічної втоми: зниження фізичної та розумової працездатності [102]. Як показав аналіз отриманих результатів проведених досліджень, Тимофєєвим О.О. після фіксації незнімних металевих зубних протезів з неблагородних металів та їх сплавів, у 77% обстежених адаптаційний період проходить без змін потенціометричних показників, без проявів супутньої клінічної симптоматики та змін місцевих імунологічних показників. У 23% в результаті фіксації більше 10 ортопедичних одиниць металевих включень, адаптаційний період супроводжується вираженою клінічною картиною: посилене слиновиділення, спотворення смакових відчуттів, наявність металевого присмаку в ротовій порожнині. Крім того, потенціометричні показники металів зубних протезів збільшені в 1,2–1,4 рази відносно фізіологічної норми. На основі результатів обстежених пацієнтів встановлено, що при перебігу типової форми гальванозу в 47% випадків спостерігається повний симптомакомплекс патології. При атиповій формі – в 53% реєструються поодинокі клінічні прояви, при цьому запальні ускладнення наявні у 80%, а лейкоплакія – у 36% випадків. Доведено, що компенсована і декомпенсована форми гальванізму в 94% випадків супроводжуються локальним остеопорозом, при чому ступінь вираженості атрофії становить 1–2 мм за рік. Окрім того, у пацієнтів з гальванічною симптоматикою часто діагностуються новоутворення щелепних кісток [101, 102].

### **1.5. Використання ультразвуку в стоматології**

Сьогодення диктує розширення показів до застосування різних фізичних методів в медичній практиці, наприклад ультразвуку. Ультразвук (УЗ) – пружна механічна поздовжня хвиля, частота якої перевищує 20000 Гц, проте у медицині застосовується УЗ частотою 1–1,5 МГц. Маючи високу частоту ультразвукова хвиля поширюється у вигляді променів [55].

На сьогоднішній день існують два способи одержання ультразвуку: магніострикційний та зворотний п'єзоелектричний ефект, кожен з яких характеризується певними особливостями. Магніострикційним методом отримують УЗ до 200 кГц, а в результаті використання зворотного п'єзоелектричного ефекту одержують УЗ більше 200 кГц. В залежності від середовища поширення для ультразвуку характерні певні особливості. Зокрема, при проходженні в однорідному середовищі спостерігається згасання хвилі, що спричинено двома процесами: розсіюванням енергії в тканинах (пов'язано з клітинною неоднорідністю органів) та її поглинанням (спричинене макромолекулярною структурою тканин).

На кордоні двох середовищ відбувається відображення та поглинання УЗ-хвиль. При цьому ультразвукова хвиля, спрямована на тіло пацієнта, називається зондуючим сигналом, а відображена ультразвукова хвиля – ехосигналом [65]. На сьогоднішній день ультразвук широко використовується в медицині. Зокрема, УЗ високої інтенсивності широко використовується у хірургії. Деякі операції проводяться за допомогою ультразвукового скальпеля. Вони безболісні, супроводжуються малими кровотечами, рани швидше загоюються, у тому числі внаслідок стерилізації рани УЗ.

Також поширеною є літотрипсія – методика руйнування каменів в нирках і жовчному міхурі за допомогою спрямованої дії УЗ хвиль великої інтенсивності [65]. Крім того, широке використання має УЗ в ортопедії: для проведення деяких операцій на кістках застосовується УЗ-пилка, УЗ застосовується для з'єднання кісток між собою і скріплення з ними кісткових імплантатів.

В кардіології широко застосовується еходоплерографія – методика дослідження швидкості кровотоку та утворення рухомих структур організму (серце і судини), заснована на використанні ефекту Доплера, в основі якого лежить зміна частоти хвиль, які сприймаються приймачем внаслідок відносного руху джерела хвиль і приймача [65]. У наш час складно уявити роботу лікаря-стоматолога без використання ультразвуку.

Адже вже більше 30 років ультразвукові прилади допомагають здійснювати стоматологічні маніпуляції більш швидко та малоінвазивно [45].

У стоматологічній практиці впродовж тривалого часу ультразвук використовується для видалення зубного каменю, цементування мікропротезів, введення лікарських препаратів. При помірній інтенсивності ультразвукові хвилі призводять до прискореного обміну речовин та сприяють покращенню фізичних явищ в організмі. Також УЗ застосовують для проведення стерилізації медичних інструментів. Окрім того, широкого застосування набула ультразвукова хірургія (п'єзо-хірургія) для видалення зубів, підсадки кісткової тканини та імплантації [13]. При контакті з речовинами УЗ може спричиняти механічну, теплову, фізико-хімічну дію.

До прикладу, механічна дія пов'язана з деформацією мікроструктури речовини внаслідок періодичного зближення і віддалення складових речовин мікрочастинок. Наприклад, в рідині УЗ-хвиля викликає розриви її цілісності з утворенням порожнин – так звані кавітації. Це енергетично не вигідний стан рідини, у зв'язку з чим порожнини швидко закриваються, виділяючи велику кількість енергії. Теплова дія пояснюється тим, що енергія, накопичена в УЗ-хвилі та виділяється при закритті кавітації, частково розсіюючись в тканинах у вигляді тепла, що призводить до їх нагрівання. Фізико-хімічна дія полягає в іонізації та дисоціації молекул речовин, прискорення хімічних реакцій (наприклад, окислення і відновлення) [55].

На комплексній дії механічних, теплових та фізико-хімічних факторів засновано біологічну дію УЗ. Ця дія буде визначатися інтенсивністю УЗ-хвилі. УЗ-хвилі малої і середньої інтенсивності (відповідно  $1,5 \text{ Вт/см}^2$  та  $3 \text{ Вт/см}^2$ ) викликають в живих організмах позитивні ефекти, стимулюють перебіг нормальних фізіологічних процесів. Це основа використання УЗ у фізіотерапії. УЗ поліпшує проникність клітинних мембран, активізує всі види транспорту через мембрану, впливає на швидкість протікання біохімічних реакцій.

Збільшення інтенсивності УЗ-хвилі призводить до його руйнівної дії на клітини., що знайшло практичне застосування для стерилізації медичних приміщень шляхом знищення вірусів і клітин бактерій та грибків.

Аналізуючи численні напрацювання вітчизняних та закордонних дослідників, стає очевидним часте використання ультразвуку в ортопедичній стоматології, зокрема для покращення ефективності ортопедичного лікування знімними пластинковими протезами, їх біосумісності з тканинами протезного ложа та якості литих конструкцій при незнімному протезуванні.

При цьому, актуальною залишається проблема зменшення залишкового мономеру та водопоглинання полімерних матеріалів. У зв'язку з цим, з метою покращення полімеризації базисних матеріалів створено та впроваджено в практику ультразвуковий магнітострикційний апарат «УМА-01», призначений для приготування базисного матеріалу для стоматологічних протезів на початковій стадії полімеризації акрилової пластмаси. Вплив ультразвукового поля на полімеризацію акрилових пластмас пояснюється виникненням змінних напружень стиску та розтягу під час проходження ультразвукової хвилі, в результаті чого між частинами мономеру та полімеру утворюються мікроскопічні порожнини, які швидко закриваються, внаслідок чого виділяється значна кількість енергії, яка викликає іонізацію та дисоціацію оточуючих молекул. Це, в свою чергу, значно прискорює хімічну реакцію і дає змогу мономеру та полімеру швидше і більш повноцінно вступити в зв'язок, за рахунок чого значно ущільнюється структура самого полімерного матеріалу [65].

Інформативним ультразвуковим методом діагностики, який широко використовується в ортопедичній стоматології, зокрема в зубо-технічних лабораторіях на етапах литва, є ультразвукова дефектоскопія, яка шляхом випромінювання та прийняття ультразвукових коливань, подальшого аналізу їх амплітуди, часу приходу та форми здійснює пошук дефектів у матеріалі виробів. Даний діагностичний метод працює за допомогою використання спеціального приладу – ультразвукового дефектоскопа – який знаходить дефекти в матеріалі,

зокрема ідентифікує неоднорідну структуру, пори, різні включення, а також забезпечення контролю якості проведення робіт: паяння, зварювання, склейки. Стандартна система ультразвукової дефектоскопії складається з декількох функціональних блоків, таких як генератор, приймач, перетворювач і пристрій для реєстрації та індикації сигналів.

Механізм роботи полягає в тому, що генератор створює електричні імпульси, при цьому сигнал по кабелю передається на ультразвуковий перетворювач, потрапляючи на п'єзоелемент, перетворюється в механічні коливання. При цьому ультразвукова хвиля вводиться і розповсюджується через матеріал. В разі наявності в хвилевому шляху розривів (тріщин), частина енергії відбивається назад від поверхні дефекту. В результаті, сигнал відбитої хвилі перетворюється в електричний сигнал і відображається на екрані у вигляді ехоімпульсу, який дає інформацію про місцезнаходження дефекту, його розміри, орієнтацію та інші параметри [65]. Вагому роль ультразвукові дослідження відіграють у доказовій медицині, зокрема в ідентифікації стоматологічного статусу особи та для експертної оцінки якості надання стоматологічної допомоги. Використання ультразвукових хвиль дозволяє проводити ідентифікацію основних стоматологічних матеріалів у порожнині рота та ретроспективний аналіз змін параметрів ультразвукової хвилі залежно від зміни фізичних властивостей та хімічного складу пломбувальних матеріалів, якості проведеного ортопедичного лікування (мостоподібних, бюгельних протезів та одиночних штучних коронок) [6, 11]. Окрім того, ультразвук широко використовується для обробки тканин кореневого каналу з метою покращення адгезивних властивостей. Враховуючи той факт, що використання суцільнолитих штифтових конструкцій є актуальним на сьогоднішній день, на базі Інституту стоматології НМАПО імені П.Л. Шупика було проведено ряд досліджень, які показали, що ультразвукова методика підготовки дентину кореневого каналу ще більше розширює дентинні каналці, що в результаті збільшує мікромеханічне з'єднання площини з фіксуєчим цементом і подальше покращення адгезивних властивостей тканини зуба – цемент – метал [6].

### **Висновок до розділу.**

Отже, за останнє десятиліття в світовій практиці і, зокрема в Україні, зросла потреба у незнімному стоматологічному протезуванні, оскільки даний вид протетичної реабілітації відповідає функціональним та естетичним потребам пацієнтів, проте має певні особливості, які необхідно враховувати з метою покращення якості виготовлення конструкції та отримання значного відсотка позитивних віддалених результатів.

Виходячи з цього, питання якості стоматологічної ортопедичної допомоги при лікуванні дефектів зубних рядів незнімними конструкціями залишається актуальним на сьогоднішній час. При цьому значний відсоток займає виготовлення металокерамічних та металоакрилових конструкцій зубних протезів, які забезпечують функціональні та естетичні властивості, є досить бюджетними на стоматологічному ринку послуг.

Слід відзначити, що протезування незнімними конструкціями протезів має низку переваг, зокрема, це повна реабілітація функції відкушування, що характеризується фізіологічним методом передачі жувального навантаження та високим ступенем відновлення жувальної ефективності, а також забезпеченням естетичної норми посмішки та біло-рожевої естетики. Крім того, незнімні ортопедичні конструкції, зазвичай, невеликі за розмірами, мають короткотривалий період психологічної та фізіологічної адаптації пацієнта.

Однак варто пам'ятати про те, що при застосуванні естетичних незнімних протезів спостерігається ряд ускладнень, пов'язаних із проявами непереносимості сплавів металів, розвитком гальванозу, порушеннями міцності каркасу, відколами облицювальних матеріалів, розцементуванням. Тому якість незнімних естетичних протезів у значній мірі залежить від сплаву металу, з якого виготовлено конструкцію: його фізичних характеристик, біосумісності, стійкості до корозії, позитивних ливарних властивостей.

Враховуючи це, на сьогоднішній день актуальними залишаються наукові дослідження, що направлені на вирішення питання виникнення корозії стоматологічних сплавів металів, гальванізму, гальванозу в пацієнтів із ортопедичними конструкціями, що виготовлені із сплавів благородних та неблагородних металів. При цьому неможливо не оцінити значення застосування ультразвуку в стоматологічній практиці, який широко використовується в терапевтичній, хірургічній та ортопедичній практиках.

Адже вивчаючи хімічні та фізичні властивості металу, інформативним є використання ультразвуку, що забезпечує вивчення складу стоматологічних матеріалів, допомагає оцінити якість ортопедичних конструкцій на етапах виготовлення, шляхом ідентифікації дефектів (пор, включень) їх розмірів та локалізації, що дає змогу вдосконалити якість виготовленої конструкції на етапах литва, спаювання, склейки, цим самим покращує віддалені результати лікування. З цією метою використовується спеціальний прилад – ультразвуковий дефектоскоп – який знаходить дефекти в матеріалі, зокрема ідентифікує неоднорідну структуру, пори, різні включення, а також забезпечення контролю якості проведення робіт: паяння, зварювання, склейки.

Отже, при протезуванні незнімними конструкціями необхідно врахувати як переваги, так і недоліки даного виду протетичної реабілітації та помилки і ускладнення, які можуть виникати на етапі виготовлення протезів з метою підвищення якості виготовленої конструкції та отримання позитивних віддалених результатів без появи ускладнень в результаті проведеного ортопедичного втручання.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В ході виконання роботи для вирішення завдань дисертаційного дослідження були виокремлені окремі етапи, котрі в результаті об'єднані спільною метою: проаналізувати успішність функціонування різних видів незнімних ортопедичних конструкцій в різні терміни моніторингу у пацієнтів різного віку. При проведенні клінічних досліджень чітко дотримувалися міжнародних норм, таких як ICH GCP, котрі оприлюднені в Гельсінській декларації (2000) і Конвенції Ради Європи про права пацієнта і біомедицину (від 04.04.1997) та відповідних законів України [25], що засвідчено засіданням комісії з біоетики ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (протокол №10/4 від 26.12.2024 року). Для фіксації результатів були використані медичні карти стоматологічного хворого (ф. №043/0).

#### 2.1. Дизайн дослідження

Основні етапи проведення дослідження представлені в таблиці 2.1. **Перший етап** передбачав дослідження поширеності різних видів незнімних ортопедичних конструкцій у мешканців Закарпатської області різних вікових груп. Для проведення обстеження були відібрані 720 осіб молодшого та середнього віку, котрі мешкають в Закарпатській області, є пацієнтами ТОВ «Університетська стоматологічна поліклініка» (Головний лікар – М.В. Ляхіна). Всі пацієнти були сановані та мають незнімні ортопедичні конструкції, котрі були виготовлені та зафіксовані впродовж 2016-2023 років.

Розподіл обстежених за віком та статтю представлений в таблиці 2.2.

**Другий етап дослідження** передбачав індексну оцінку стану гігієни, наявність запалення ясен та стан оклюзійних контактів у пацієнтів різного віку, котрі мали незнімні ортопедичні конструкції різних видів.

Таблиця 2.1.

## Дизайн дослідження

Зміст дослідження	Методи дослідження
1 етап 720 обстежених	
Дослідження поширеності різних видів незнімних ортопедичних конструкцій у мешканців Закарпатської області різних вікових груп.	Ретроспективний аналіз медичних карток стоматологічного хворого (ф. №043/0). Статистичні методи
2 етап 720 обстежених	
Вивчення стану гігієни та наявності запалення ясен у обстежених мешканців Закарпатської області, котрі мають незнімні ортопедичні конструкції різних видів	Індекс Федорова-Володкіної; Індекс РМА
Оцінка стану прикусу у обстежених мешканців Закарпатської області, котрі мають незнімні ортопедичні конструкції різних видів	Оклюдодіаграма.
3 етап – лабораторний	
Обґрунтування використання адаптованого інструментального підходу на основі частотно-резонансного аналізу часткової та повної втрати цементної фіксації ортопедичних конструкцій в лабораторних та клінічних умовах.	Адаптація оригінальної методики та пристрою для частотно-резонансного аналізу стабільності внутрішньо-кісткових дентальних імплантатів для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій
4 етап – клінічний	
Валідація комплексного вдосконаленого методу резонансно-частотного аналізу для оцінки критичних змін стабільності одиночних незнімних ортопедичних конструкцій внаслідок порушення їх цементної фіксації в доклінічних та клінічних умовах.	Клінічна імплементація технології резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій.
5 етап – клінічний – 630 незнімних ортопедичних конструкцій	
Клінічна оцінка незнімних ортопедичних конструкцій у мешканців Закарпатської області різних вікових груп в динаміці.	Розроблений алгоритм обстеження. Статистичні методи
Оцінка клінічного стану функціонування (90 вкладок)	Оцінка за критеріями Ryge/USPHS
Оцінка стану цементної фіксації (580 куксових литих вкладок)	

Таблиця 2.2.

**Розподіл обстежених пацієнтів за віком та статтю**

Стать/ Вік	Жінки		Чоловіки		Разом	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
До 25	64	8,9	31	4,3	95	13,2
25 – 34	145	20,1	75	10,5	220	30,6
35 – 44	190	26,4	90	12,4	280	38,8
45 – 60	86	11,9	39	5,4	125	17,4
Всього	485	67,4	235	32,6	720	100,0

Загальна кількість обстежених 720 пацієнтів. Оцінку гігієнічного стану зубів проводили за індексом Федорова-Володкіної, наявність запального процесу в яснах за індексом РМА, стан оклюзійного співвідношення зубних рядів оцінювали методом аналізу оклюдограм.

**Третій етап дослідження** полягав у обґрунтуванні доцільності застосування експериментального підходу до диференціації випадків порушення цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій з використанням принципів резонансно-частотного аналізу. Ретроспективний аналіз систематичних літературних оглядів та мета-аналізів провідних науковців, щодо проблема часткової чи повної втрати ретенції як головної технічної причини зниження кумулятивного показника функціонування одиночних коронок та мостоподібних протезів з опорою на власних зубах із клінічно-значущою тривалістю спостереження.

Розроблене технічне вдосконалення методики резонансно-частотного аналізу, оригінальна технологія котрої була розроблена для оцінки стабільності внутрішньокісткових титанових дентальних імплантатів, з адаптацією такої до потреби верифікації змін ретенції незнімних ортопедичних конструкцій та диференціації випадків втрати цементної фіксації з подальшою квантифікацією зареєстрованих параметрів для подальшого їх статистичного опрацювання, а також

обґрунтовано доцільність застосування вдосконаленого підходу в ході клінічного моніторингу для об'єктивізації показників якості та стабільності утримання результату досягнутого в ході проведеної ортопедичної реабілітації [14].

**Четвертий етап дослідження** описує валідацію комплексного вдосконаленого методу резонансно-частотного аналізу для оцінки критичних змін стабільності одиночних незнімних ортопедичних конструкцій внаслідок порушення їх цементної фіксації в доклінічних та клінічних умовах. Проводили на вибірці 25 одиночних коронок на моляри та 25 одиночних коронок на премоляри, стабільність котрих спочатку визначали в ротовій порожнині без цементної фіксації, через 24 години після фіксації на цемент для тимчасової фіксації, та через 24 години після фіксації на цемент для постійної фіксації [14].

**П'ятий етап дослідження** – клінічна оцінка незнімних ортопедичних конструкцій у мешканців Закарпатської області різних вікових груп в динаміці. Диспансерний нагляд за функціонуванням зафіксованих ортопедичних конструкцій здійснювали через 3, 5 та 7 років після їх встановлення. Аналізу підлягали 630 незнімних ортопедичних конструкцій, з яких 160 металокерамічних коронок – 25,4% випадків, 300 мостоподібні металокерамічні протези – 47,6% випадків, 105 суцільнокерамічні коронки – 16,7% випадків та 65 мостоподібні суцільнокерамічні протези – 10,3% випадків.

Клінічну оцінку якості функціонування 90 вкладок (48 – 6,7% фіксувалися в зубах верхньої щелепи, а 42 – 5,8% на зубах нижньої щелепи) через 3, 5 та 7 років проводилася за шкалою модифікованих критеріїв USPHS з деталізованим вивченням таких параметрів як анатомічна форма реставрації, крайова адаптація матеріалу, вторинний карієс, зміни кольору країв порожнини, ретенція реставрації, запалення ясен [132].

Оцінка стану куксових внутрішньоканальних литих вкладок. Загальна кількість куксових вкладок у обстежених пацієнтів становила 580 одиниць, з яких 480 зубів з вкладками були використані в якості опор мостоподібних конструкцій, а 100 – поодиноких коронок.

## **2.2. Стоматологічні методи індексної оцінки гігієни та наявності запалення ясен**

Індекс Федорова-Володкіної (1971) розроблений для оцінки гігієнічного стану зубів, оснований на візуальній оцінці площі зафарбовування вестибулярних поверхонь всіх нижніх фронтальних зубів йодвмісними водним розчином Писарева-Шиллера. Ступінь забарвлення вестибулярної поверхні кожного з шести фронтальних зубів нижньої щелепи виражають в балах: 1 бал – відсутнє, 2 бали – забарвлюється четверта частина, 3 бали – забарвлюється половина; 4 бали – забарвлюється  $\frac{3}{4}$ , 5 балів – забарвлюється повністю.

Сумарний бал обраховується шляхом додавання балів кожного зуба та поділу на кількість зубів (зазвичай 6). Стан гігієни оцінюють наступним чином: 1,1–1,5 балів відповідають добрій гігієні; 1,6 – 2,0 балів гігієна задовільна; 2,1–2,5 балів – гігієна незадовільна; 2,6 – 3,4 балів гігієна погана; 3,5 – 5,0 балів відповідають дуже поганій гігієні. [89, 90].

Індекс РМА (папілярно-маргінально-альвеолярний індекс) Masser в модифікації Parma (1960 р.) призначений для оцінки запального процесу в яснах, оснований на візуальній оцінці запалення навколо всіх зубів, що виражають в балах за шкалою: 1 бал – запалення ясенного сосочка (Р); 2 бали – запалення краю ясен (М); 3 бали – запалення альвеолярних ясен (А). Додають найвищі показники кожного зуба (зазвичай 30) та інтерпретують у відсотках; легкий ступінь тяжкості гінгівіту – до 25%; середній ступінь – 25-50%; вище 51% – тяжкий ступінь тяжкості гінгівіту [89, 90].

## **2.3. Визначення оклюдограм та оклюзійних контактів**

Візуальне відображення оклюзійного співвідношення зубних рядів має назву оклюдограма.

Визначення проводять з використанням пластинки базисного воску, наприклад «Воску бюгельного-02» виробництва АТ «Стома» (м. Харків, Україна) та діагностичних моделей. Методика отримання воскових оклюдограм: попередньо розігріту воскову пластинку встановлюють на нижній зубний ряд так, щоб пластинка повністю покривала нижній зубний ряд та мала однакову товщину та ширину. Пацієнт легко та вільно змикає щелепи в положенні максимального контакту та центральної оклюзії для отримання контактів зубів – антагоністів, через пару хвилин воскову пластинку виводять з ротової порожнини, промивають водою та дезінфікують хімічним способом.

Для оцінки воскових оклюдограм їх фіксують на гіпсових моделях пацієнта з подальшим аналізом результатів. На діагностичній моделі маркером фіксують супраконтакти. Альтернативним методом є використання двостороннього двоколірного артикуляційного паперу фірми Bausch (Німеччина) товщиною 40 мкм [88, 89, 90, 108].

#### **2.4. Оцінка якості функціонування вкладок за критеріями Ryge/USPHS**

Згідно шкали оцінювали 7 параметрів та категоризували за шкалою: А (alpha) – реставрації відмінної якості не потребують втручання; В (bravo). – реставрації допустимої якості мають незначні дефекти, котрі підлягають корегуванню; С (charlie) – реставрації мають дефекти, котрі потребують часткової або повної заміни реставрації; D (delta) – повне порушення структурної цілісності реставрації, потребують повної заміни або навіть лікування ускладнень. Параметри А (Alpha) та В (Bravo) розглядалися як клінічно успішні, а С (Charlie) та D (delta) – функціонально-неуспішні.

Показники стосовно кожного параметру були наступними:

1. Оцінка анатомічної форми: А – повністю збережена; В – відмічаються недоліки у вигляді недоконтуровання або ознаками стирання

поверхні, без оголення дентину; С – наявний дефект контуру з ознаками оголення частини дентину; D – анатомічна форма не відповідає анатомічній формі зуба та порушує стан оклюзійного та/або міжпроксимального контакту, наявні дефекти в структурі.

2. Оцінка крайової адаптації: А – вкладка щільно прилягає до тканин зуба на всьому протяжку, відсутня ретенція при зондуванні, відсутні видимі мікрощілини по межі розділення вкладки та тканин зуба; В – вкладка нерухома, проте візуалізуються мікрощілини на межі з'єднання вкладки та тканин зуба, зонд фіксується, дентин не оголений; С – вкладка не рухома, проте наявна видима щілина по краю, в яку зонд глибоко проникає, дентин може бути оголеним; D – вкладка рухома, видимі сколи її структури та ознаки повної чи часткової дезінтеграції.

3. Оцінка маргінальної дисколорації: А – відсутня зміна кольору на межі з'єднання вкладки з тканинами зуба; В – наявна візуальна зміна кольору на межі вкладка-тканини зуба; С – наявна візуальна зміна кольору на межі вкладка-тканини зуба з пенетрацією на межі з'єднання.

4. Характеристики вторинного карієсу: А – вторинний карієс відсутній; В – ознаки вторинного карієсу наявні на межі реставрації і твердих тканин зуба; С – наявний вторинний карієс значного обсягу ураження на межі реставрації і твердих тканин.

5. Оцінка наявності запалення ясен: А – відсутні; В – незначні ознаки запалення ясен в проекції зуба; С – наявні виражені ознаки запалення ясен, котрі пов'язані із травматичним впливом вкладки.

6. Оцінка оклюзійного контакту: А – оклюзійний контакт наявний; В – частковий оклюзійний контакт; С – оклюзійний контакт повністю порушений.

7. Рівень ретенції реставрації: А – повне збереження ретенції вкладки; В – втрата частини реставрації, при клінічно прийнятному стані; - С – клінічно неприйнятна часткова або повна втрата ретенції. [132].

## 2.5. Методи медичної статистики

Для проведення статистичного аналізу застосовувати методи кореляційного та кластерного аналізу. Метод кореляційного аналізу: коефіцієнт кореляції рангу Спірмена – непараметричний критерій залежності між двома змінними, що оцінює наскільки добре можна описати відношення між двома змінними, навіть якщо цей зв'язок не є лінійним;  $r$  (показник кореляції) завжди в діапазоні  $-1 \leq r \leq 1$ . Якщо значення  $r \leq 1$ , то коефіцієнт кореляції Спірмена є додатнім, якщо  $-1 \leq r \leq 0$ , то коефіцієнт кореляції Спірмена від'ємний і на рівні  $r = \pm 0,7-0,9$ ; із  $p$  (показником статистичної достовірності) показує сильний взаємозв'язок; на рівні  $r = \pm 0,5-0,7$ ; із  $p$  – середній рівень взаємозв'язку; та на рівні  $r = \pm 0,1-0,4$  – слабкий. Коефіцієнт Спірмена рівний нулю вказує на відсутність взаємозв'язку. Метод кластерного аналізу дозволяє упорядкувати досліджувані фактори (ознаки) у порівняно однорідні групи – кластери. Метод належить до багатовимірної статистики. Основна мета аналізу знаходження груп схожих об'єктів у вибірці. Об'єднання схожих об'єктів у групи може бути здійснене різними способами, у роботі використали метод ієрархічної кластеризації, метод найближчого сусіда одиничного зв'язку, шляхом обраховування Евклідових дистанцій. Результат кластеризації можна візуалізувати у вигляді дендрограми. Евклідова відстань – формула традиційної відстані між двома точками. [35, 38, 39, 75, 77, 92, 103, 176, 207, 210, 216].

### **РОЗДІЛ 3**

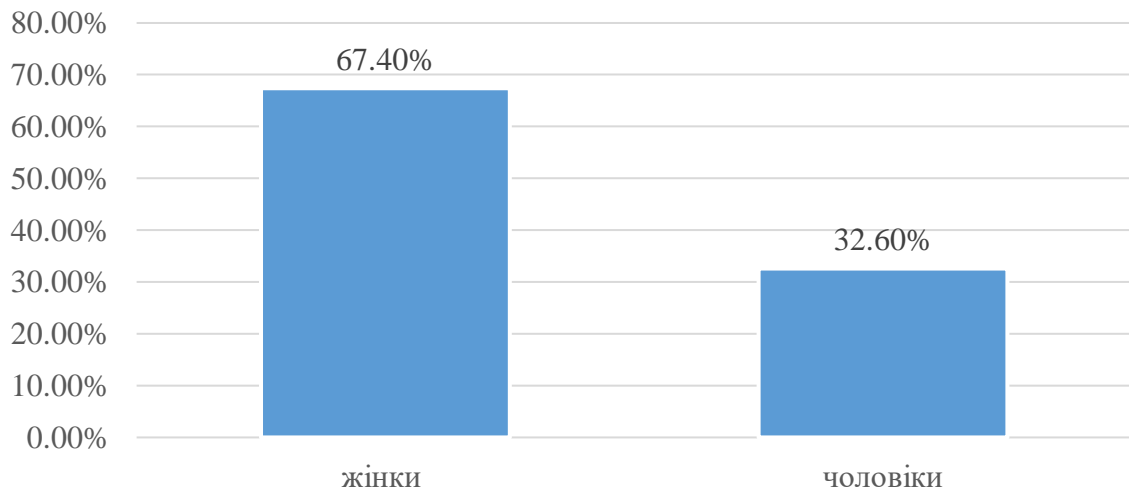
## **СТОМАТОЛОГІЧНИЙ СТАТУС У ПАЦІЄНТІВ З НЕЗНІМНИМИ ОРТОПЕДИЧНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ МЕШКАНЦІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП**

В наш час найбільш розповсюдженим видом ортопедичного лікування дефектів зубів і зубних рядів є незнімне протезування, яке забезпечує відновлення цілісності зубного ряду, його функціонування та естетичний вигляд всього зубощелепного апарату. До незнімних ортопедичних конструкцій належать: окрема коронка, вкладка, куксо-коренева вкладка, вініри, мостоподібний протез. Для заміщення малих включених дефектів зубних рядів використовуються різні способи протезування. Тим не менш, найбільш популярними, як і раніше, залишаються традиційні конструкції комбінованих мостоподібних протезів, які мають хороші естетичні та функціональні властивості.

### **3.1. Аналіз поширеності незнімних ортопедичних конструкцій у мешканців Закарпатської області різних вікових груп**

Серед обстежених 720 пацієнтів, котрі мешкають в Закарпатській області та мають незнімні ортопедичні конструкції різних видів 67,4% були жінки – 485 осіб, а 32,6% чоловіки – 235 особи (рис. 3.1). Серед 485 жінок (67,4%) 64 жінки – 8,9% були молодшими 25 років; 145 – 20,1% жінок віком 25-34 роки; 26,4% – 190 жінок віком 35-44 роки та 11,9% – 86 жінок віком 45-60 років. Серед 235 чоловіків (32,6%) 4,3% – 31 чоловік були молодшими 25 років; 10,5% – 75 чоловіків віком 25-34 років; 12,4% – 90 чоловіків віком 35-44 роки та 5,4% – 39 чоловіки віком 45-60 років.

Серед 95 пацієнтів віком до 25 років (13,2%) були 64 жінки (8,9%) та 31 чоловік (4,3%). З 220 пацієнтів віком 25–34 роки (30,6%) 145 жінок (20,1%) та 75 чоловіків (10,5%).



**Рис. 3.1.** Гендерний розподіл обстежених пацієнтів

Серед 280 пацієнтів віком 35-44 роки (38,8%) 190 жінок (26,4%) та 90 чоловіків (12,4%). З 125 пацієнтів віком 45-60 років (17,4%) 86 жінок (11,9%) та 39 чоловіків (5,4%).

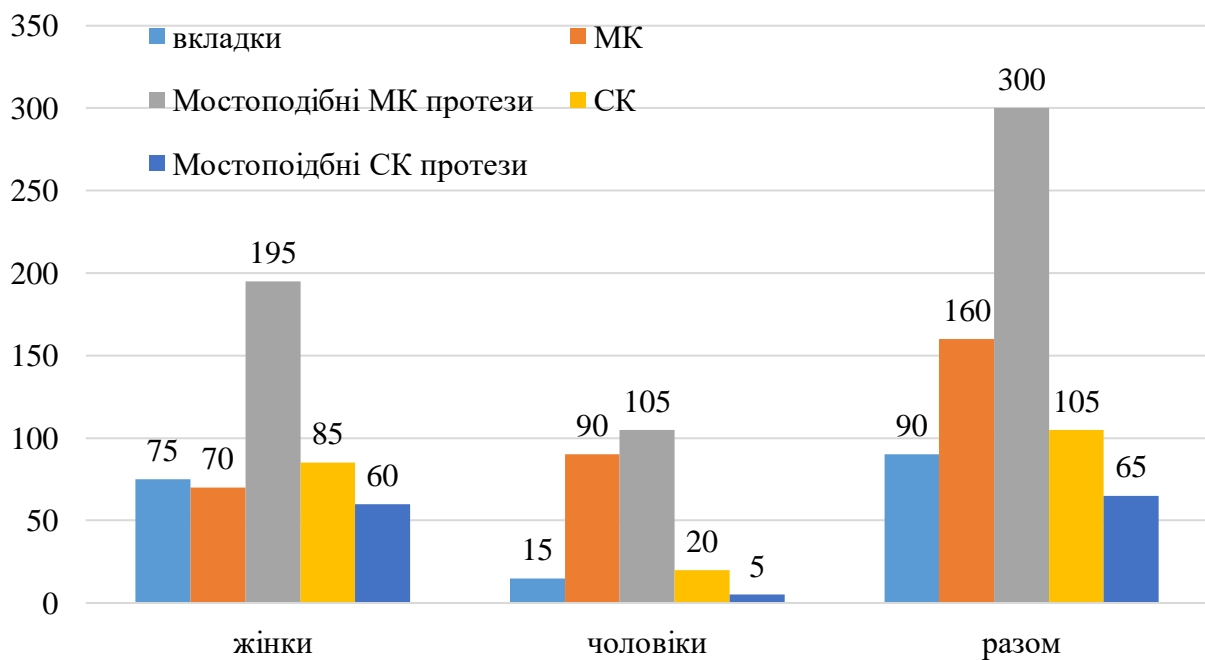
Усім пацієнтам було проведене відновлення цілісності зубних рядів незнімними ортопедичними конструкціями, таким як вкладки, металокерамічні коронки та металокерамічні мостоподібні протези, суцільнокерамічні коронки та суцільнокерамічні мостоподібні протези. Ретроспективний аналіз медичної документації та згідно даних диспансерного огляду встановлені види незнімних ортопедичних конструкцій у стоматологічних пацієнтів.

Дані наведені в таблиці 3.1. Поширеність різних видів незнімних ортопедичних конструкцій становила: найбільшу групу склали металокерамічні мостоподібні протези – 41,7% - 300 випадків, з яких 27,2% – 195 у жінок та 14,5% – 105 у чоловіків. Другими за поширеністю були металокерамічні коронки – у 22,2% (160 пацієнтів), з яких 9,7% – 70 жінок та 12,5% – 90 чоловіків. Суцільнокерамічні коронки зустрічалися у 14,6% – 105 пацієнтів, з яких 11,8% – 85 жінок та 2,8% – 20 чоловіків. Вкладками були відновлені зуби у 12,5% – 90 пацієнтів, з яких 10,4% – 75 жінок та 2,1% – 15 чоловіків. Найменшу групу склали мостоподібні суцільнокерамічні протези – у 9,0% - 65 осіб, з яких 8,3% – 60 жінок та 0,7% – 5 чоловіків.

Таблиця 3.1.

**Поширеність видів незнімних ортопедичних конструкцій у пацієнтів**

Види конструкцій	Стать		Жінки		Чоловіки		Разом	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Вкладки	75	10,4	15	2,1	90	12,5		
Металокерамічні коронки	70	9,7	90	12,5	160	22,2		
Мостоподібні МК протези	195	27,2	105	14,5	300	41,7		
Суцільнокерамічні коронки	85	11,8	20	2,8	105	14,6		
Мостоподібні суцільнокерамічні протези	60	8,3	5	0,7	65	9,0		
Всього	485	67,4	235	32,6	720	100,0		



**Рис. 3.2.** Частота відновлення зубних рядів незнімними ортопедичними конструкціями в залежності від статі

Отже, найчастіше відновлення цілісності зубних рядів здійснювали металокерамічними мостоподібними протезами (41,7% – 300 випадків), зокрема у 195 жінок – 27,2% та у 105 чоловіків (14,5%).

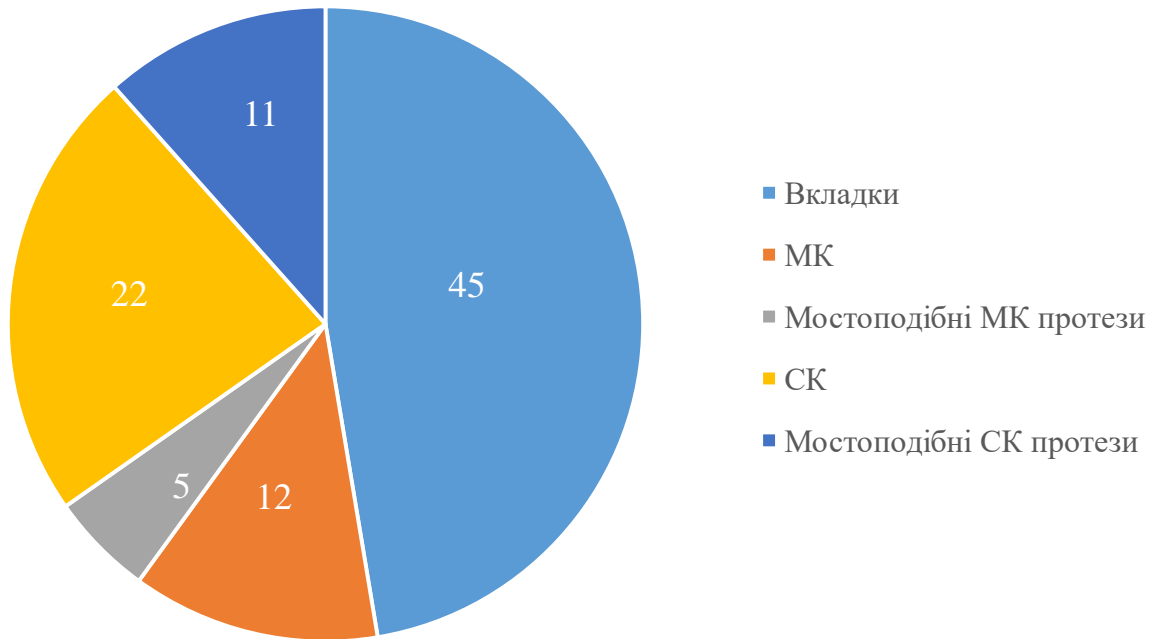
Розподіл поширеності різних видів ортопедичних конструкцій в залежності від вікової групи пацієнтів наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

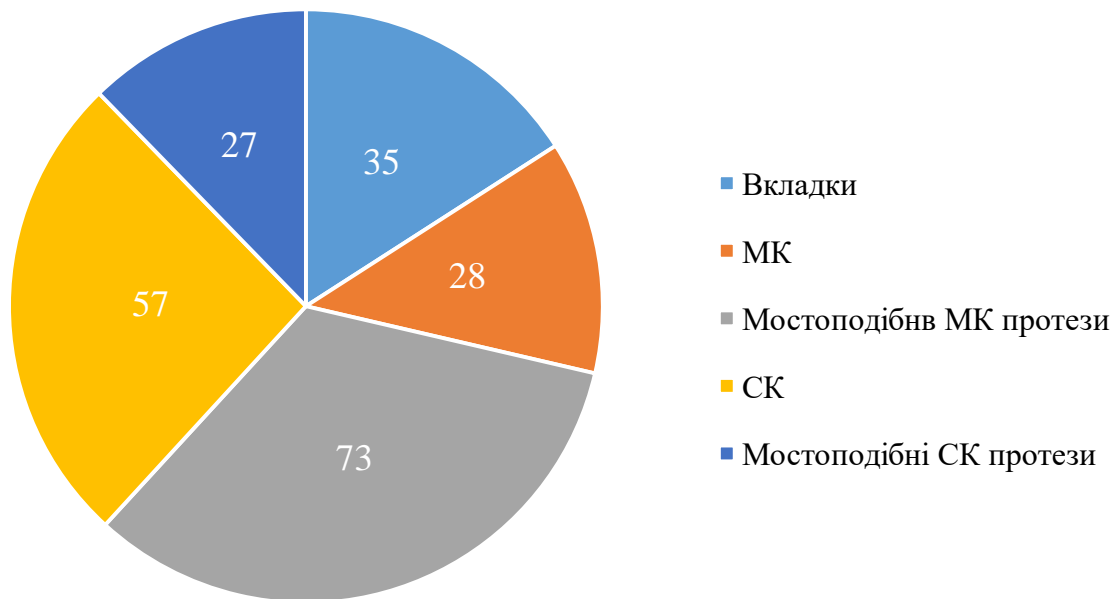
**Поширеність ортопедичних конструкцій у вікових групах**

Вікові групи Види конструкцій	До 25 років		25 – 34 років		35 – 44 років		45 – 60 років		Всього	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Вкладки	45	6,3	35	4,8	10	1,4	-	-	90	12,5
Металокерамічні коронки	12	1,7	28	3,9	65	9,0	55	7,6	160	22,2
Мостоподібні МК протези	5	0,7	73	10,3	162	22,5	60	8,2	300	41,7
Суцільнокерамічні Коронки	22	3,0	57	7,9	20	2,7	6	1,0	105	14,6
Мостоподібні суцільнокерамічні протези	11	1,5	27	3,7	23	3,2	4	0,6	65	9,0
Всього	95	13,2	220	30,6	280	38,8	125	17,4	720	100,0

В різні вікові періоди поширеність незнімних ортопедичних конструкцій було різною. З групи пацієнтів до 25 років найчастіше зустрічалися вкладки у 45 пацієнтів (6,3%) та суцільнокерамічні коронки у 22 пацієнтів (3,0%), також поширеними були металокерамічні коронки у 12 пацієнтів (1,7%) та мостоподібні суцільнокерамічні протези у 11 пацієнтів (1,5%), у 5 пацієнтів відновлення зубних рядів здійснено металокерамічними мостоподібними протезами (0,7%) (рис. 3.3). У віковій групі 25-34 роки превалювали металокерамічні мостоподібні протези у 73 пацієнтів (10,3%), та суцільно керамічні коронки у 57 пацієнтів (7,9%), вкладки були зафіксовані у 35 пацієнтів (4,8%), металокерамічні коронки у 28 пацієнтів (3,9%) та мостоподібні суцільнокерамічні протези у 27 пацієнтів (3,7%) (рис. 3.4).



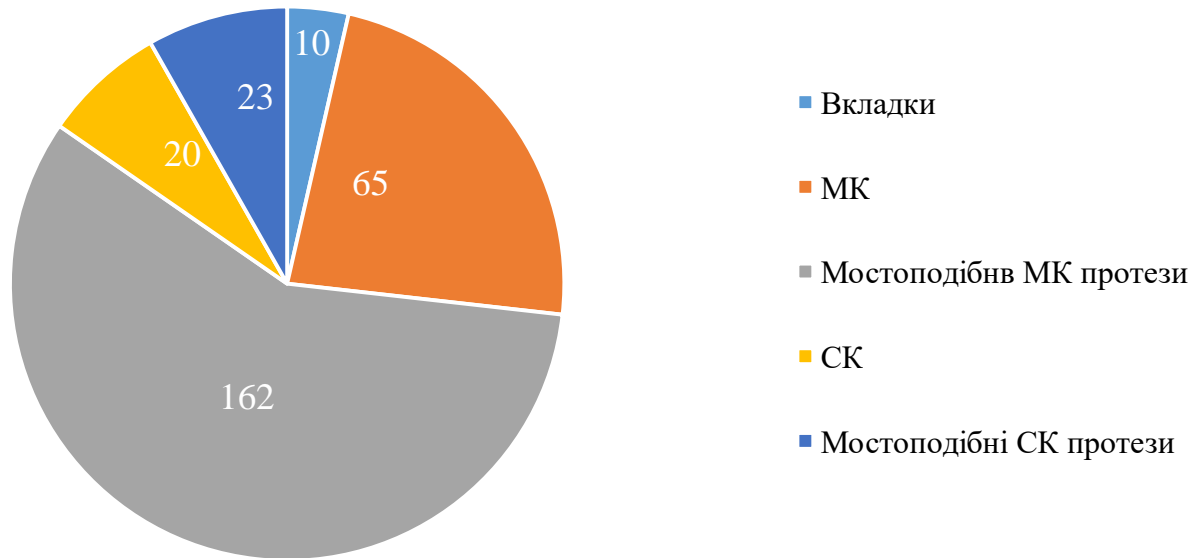
**Рис. 3.3.** Поширеність незнімних ортопедичних конструкцій у віковій групі до 25 років.



**Рис. 3.4.** Поширеність незнімних ортопедичних конструкцій у віковій групі 25-34 роки.

У віковій групі 35–44 роки максимальну кількість зубних рядів відновлено металокерамічними мостоподібними протезами у 162 пацієнтів (22,5%), та металокерамічними коронками у 65 пацієнтів (9,0%), також у 23 пацієнтів

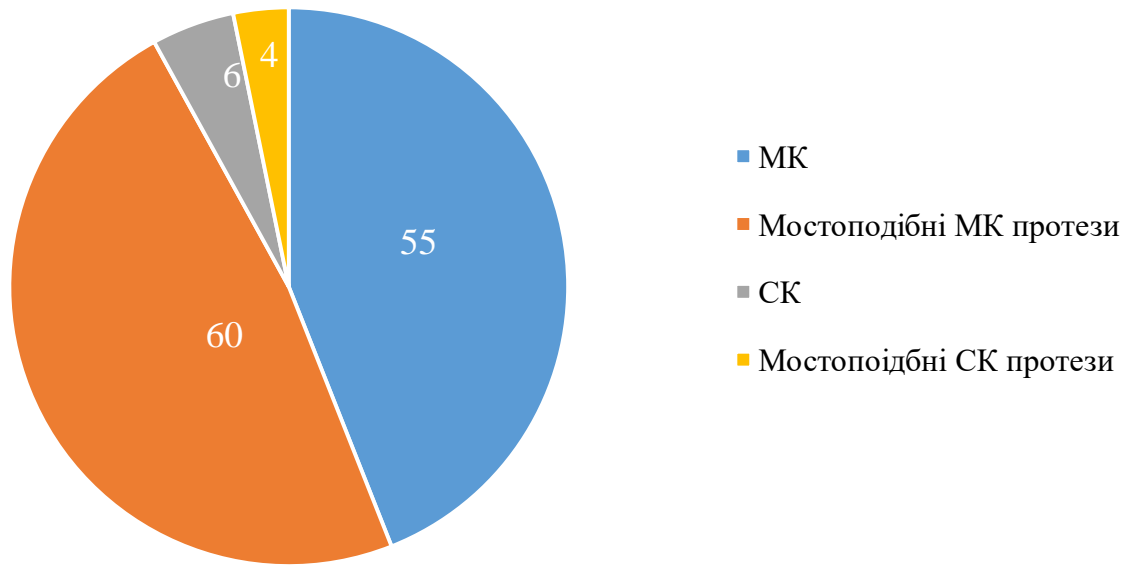
мостоподібними суцільнокерамічнимим протезами (3,2%), суцільнокерамічнимим коронками у 20 пацієнтів (2,7%) та вкладками у 10 пацієнтів (1,4%) (рис. 3.5).



**Рис. 3.5.** Поширеність незнімних ортопедичних конструкцій у віковій групі до 35- 44 роки.

У віковій групі 45–60 років у 60 пацієнтів відновлення зубних рядів здійснювалося металокерамічними мостоподібними протезами (8,2%), та металокерамічними коронками у 55 пацієнтів (7,6%), також у 6 пацієнтів - суцільнокерамічнимим коронками (1,0%) та у 4 пацієнтів мостоподібними суцільнокерамічнимим протезами (0,6,2%) (рис. 3.6). Визначено поширеність незнімних ортопедичних конструкцій на верхній та нижній щелепах (табл. 3.3).

На верхній щелепі найбільший відсоток належить мостоподібним металокерамічним протезам 195 – 27,1% випадків; металокерамічним коронкам 96 – 13,3% випадків; суцільнокерамічними коронкам 90 – 12,5% випадків. Також поширеними були мостоподібні суцільнокерамічні протези 56 – 7,8% випадків та вкладки 48 – 6,7% випадків (рис.3.7).

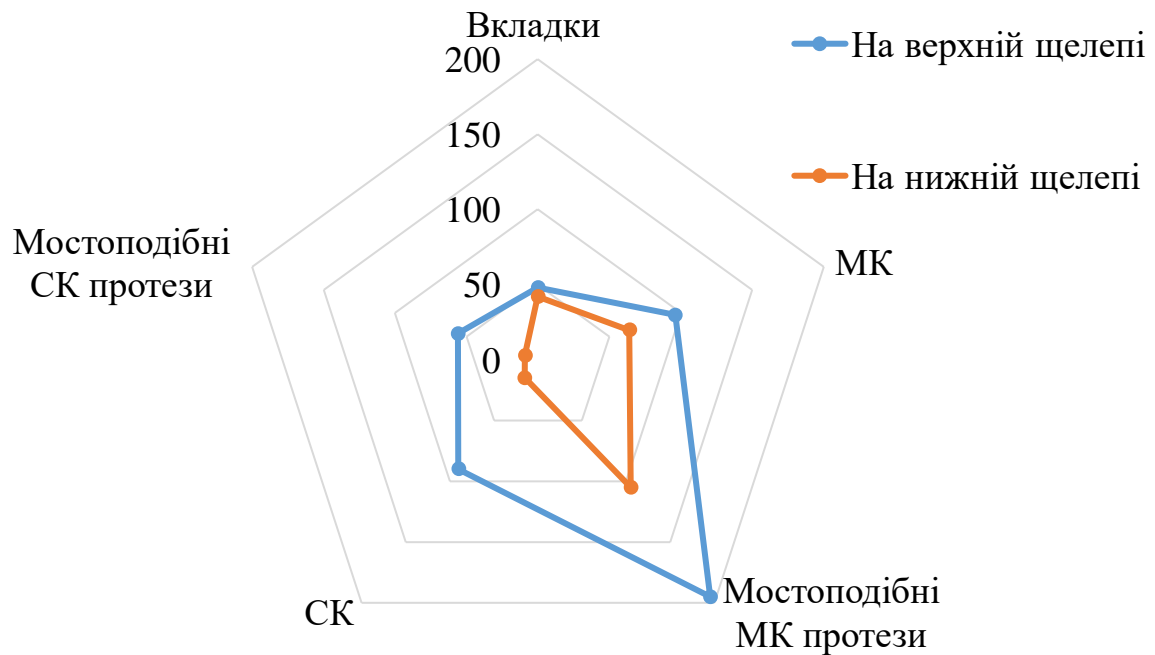


**Рис. 3.6.** Поширеність незнімних ортопедичних конструкцій у віковій групі 45-60 років

Таблиця 3.3.

**Поширеність незнімних конструкцій на верхній та нижній щелепах**

Розміщення Види конструкцій	На верхній щелепі		На нижній щелепі		Разом	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Вкладки	48	6,7	42	5,8	90	12,5
Металокерамічні коронки	96	13,3	64	8,9	160	22,2
Мостоподібні МК протези	195	27,1	105	14,6	300	41,7
Суцільнокерамічні Коронки	90	12,5	15	2,1	105	14,6
Мостоподібні суцільнокерамічні протези	56	7,8	9	1,2	65	9,0
Всього	485	67,4	235	32,6	720	100,0



**Рис. 3.7.** Розподіл незнімних ортопедичних конструкцій згідно розміщення у обстежених.

На нижній щелепі також переважали мостоподібним металокерамічним протезам 105 – 14,6% випадків; металокерамічним коронкам 96 – 13,3% випадків та вкладки 42 – 5,8% випадків. В невеликій кількості зустрічалися суцільнокерамічними коронкам 15 – 2,1% випадків мостоподібні суцільнокерамічні протези 9 – 1,2% випадків.

### **3.2. Аналіз стоматологічного статусу обстежених мешканців Закарпатської області різного віку, котрі мають незнімні ортопедичні конструкції**

У обстежених пацієнтів проведений аналіз стоматологічного статусу, визначений стан прикусу, індексна оцінка стану гігієни та наявності запалення ясен. З використанням індексу Федорова-Володкіної проведено оцінку гігієни у пацієнтів різних вікових груп з незнімними ортопедичними конструкціями.

У пацієнтів з вкладками віковій груп до 25 років рівень гігієни діагностувався на рівні доброї ( $1,4 \pm 0,01$  бали), у групах 25–34 роки та 35–44 роки – задовільної ( $1,7 \pm 0,02$  бали;  $1,9 \pm 0,02$  бали) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

**Показники індексу Федорова-Володкіної та РМА у обстежених різних вікових груп з вкладками ( $M \pm m$ )**

Індекси Групи дослідження	Рівень гігієни, бали	РМА, %
Група до 25 років (n = 45)	$1,4 \pm 0,01$	$19,0 \pm 0,20^*$
Група 25–34 роки (n = 35)	$1,7 \pm 0,02$	$26,0 \pm 1,20$
Група 35–44 роки (n = 10)	$1,9 \pm 0,02$	$35,0 \pm 1,45$
Середні значення (n = 90)	$1,6 \pm 0,02$	$26,0 \pm 1,30$

\*- відмінності показників від середніх значень ( $p < 0,05$ )

Відмінності від середніх показників невірогідні ( $p > 0,05$ ). Показники індексу РМА визначили: в групі до 25 років наявність легкого ступеню гінгівіту ( $19,0 \pm 0,20\%$ ;  $26,0 \pm 1,30\%$ ;  $p < 0,05$ ), в групах 25–34 роки та 35–44 роки – гінгівіт середнього ступеню тяжкості ( $26,0 \pm 1,20\%$ ;  $35,0 \pm 1,45\%$ ;  $26,0 \pm 1,30$ ), відмінності від середніх показників невірогідні ( $p > 0,05$ ).

У пацієнтів, котрі мали металокерамічні коронки у віковій груп до 25 років рівень гігієни діагностувався на рівні задовільної ( $1,8 \pm 0,02$  бали), в решти групах – незадовільної ( $2,2 \pm 0,02$  бали;  $2,3 \pm 0,01$  бали;  $2,4 \pm 0,02$  бали;  $2,3 \pm 0,02$  бали;  $p > 0,05$ ), відмінності від середніх показників невірогідні (табл.3.5).

Показники індексу РМА визначили у всіх групах гінгівіт середнього ступеню тяжкості ( $26,0 \pm 0,30\%$ ;  $36,0 \pm 1,20\%$ ;  $42,0 \pm 1,45\%$ ;  $46,0 \pm 2,51\%$ ;  $37,5 \pm 2,10\%$ ; ( $p > 0,05$ ), відмінності від середніх показників невірогідні.

Таблиця 3.5.

**Показники індексу Федорова-Володкіної та РМА у обстежених різних вікових груп з металокерамічними коронками ( $M \pm m$ )**

Індекси Групи дослідження	Рівень гігієни, бали	РМА, %
Група до 25 років (n = 12)	1,8±0,02	26,0±0,30
Група 25–34 роки (n = 28)	2,2±0,02	36,0±1,20
Група 35–44 роки (n = 65)	2,3±0,01	42,0±1,45
Група 45–60 років (n = 55)	2,4±0,02	46,0±2,51
Середні значення (n = 160)	2,3±0,02	37,5±2,10

\*– відмінності показників від середніх значень ( $p < 0,05$ )

У пацієнтів, котрі мали металокерамічні мостоподібні протези у віковій груп до 25 років рівень гігієни діагностувався на рівні незадовільної (2,4±0,02 бали), і решти групах – поганої (2,7±0,02 бали; 3,2±0,03 бали; 3,4±0,05 бали; 2,9±0,03 бали;  $p > 0,05$ ), відмінності від середніх показників невірні (табл.3.6).

Таблиця 3.6.

**Показники індексу Федорова-Володкіної та РМА у обстежених різних вікових груп з металокерамічними мостоподібними протезами ( $M \pm m$ ).**

Індекси Групи дослідження	Рівень гігієни, бали	РМА, %
Група до 25 років (n = 5)	2,4±0,02	35,0±0,80
Група 25–34 роки (n = 73)	2,7±0,02	46,0±1,22
Група 35–44 роки (n = 162)	3,2±0,03	47,0±1,45
Група 45–60 років (n = 60)	3,4±0,05	49,0±1,75
Середні значення (n = 300)	2,9±0,03	44,3±1,50

\*– відмінності показників від середніх значень ( $p < 0,05$ )

Показники індексу РМА визначили у пацієнтів всіх вікових груп гінгівіт середнього ступеню тяжкості ( $35,0 \pm 0,80\%$ ;  $46,0 \pm 1,22\%$ ;  $47,0 \pm 1,45\%$ ;  $49,0 \pm 1,75\%$ ;  $44,3 \pm 1,50\%$ ;  $p > 0,05$ ), відмінності від середніх показників невірні. У пацієнтів, котрі мали суцільнокерамічні коронки у віковій груп до 25 років рівень гігієни діагностувався на рівні доброї ( $1,5 \pm 0,01$  бали), у решти групах – задовільної ( $1,7 \pm 0,01$  бали;  $1,8 \pm 0,02$  бали;  $1,9 \pm 0,03$  бали;  $1,7 \pm 0,02$  бали;  $p > 0,05$ ), відмінності від середніх показників невірні (табл.3.7).

Таблиця 3.7.

**Показники індексу Федорова-Володкіної та РМА у обстежених різних вікових груп з суцільнокерамічними коронками ( $M \pm m$ )**

Індекси Групи дослідження	Рівень гігієни, бали	РМА, %
Група до 25 років (n = 22)	$1,5 \pm 0,01$	$18,0 \pm 0,30^*$
Група 25–34 роки (n = 57)	$1,7 \pm 0,01$	$31,0 \pm 1,40$
Група 35–44 роки (n = 20)	$1,8 \pm 0,02$	$35,0 \pm 1,65$
Група 45–60 років (n = 6)	$1,9 \pm 0,03$	$39,0 \pm 2,05$
Середні значення (n = 105)	$1,7 \pm 0,02$	$30,7 \pm 1,50$

\*– відмінності показників від середніх значень ( $p < 0,05$ )

Показники індексу РМА визначили: в групі до 25 років наявність легкого ступеню гінгівіту ( $18,0 \pm 0,30\%$ ;  $30,7 \pm 1,50\%$ ;  $p < 0,05$ ), відмінність від середніх показників вірогідна; в решти груп – гінгівіт середнього ступеню тяжкості ( $31,0 \pm 1,40\%$ ;  $35,0 \pm 1,65\%$ ;  $39,0 \pm 2,05\%$ ;  $30,7 \pm 1,50\%$ ), проте відмінності від середніх показників невірні ( $p > 0,05$ ). У пацієнтів, котрі мали суцільнокерамічні мостоподібні протези у віковій груп до 25 років рівень гігієни діагностувався на рівні доброї ( $1,5 \pm 0,01$  бали), а в решти груп – задовільної ( $1,8 \pm 0,02$  бали;  $1,9 \pm 0,03$  бали;  $2,0 \pm 0,11$  бали;  $1,8 \pm 0,06$  бали). Відмінності від середніх показників невірні ( $p > 0,05$ ) (табл.3.8).

Таблиця 3.8.

**Показники індексу Федорова-Володкіної та РМА у пацієнтів з  
суцільнокерамічними мостоподібними протезами ( $M \pm m$ ).**

Індекси	Рівень гігієни, бали	РМА, %
Групи дослідження		
Група до 25 років (n = 11)	1,5±0,01	19,0±0,45*
Група 25–34 роки (n = 27)	1,8±0,02	26,0±0,80
Група 35–44 роки (n = 23)	1,9±0,03	34,0±1,25
Група 45–60 років (n = 4)	2,0±0,11	42,0±1,80
Середні значення (n = 65)	1,8±0,06	30,5±1,65

\*– відмінності показників від середніх значень ( $p < 0,05$ )

Аналізуючи результати оклюдограм пацієнтів встановили, що найбільшу групу склали контакти в межах 80-90% (62,9% – 453 випадки), 70–80% контактів у 29,4% – 212 випадків, та лише 7,7% – 55 випадків мали контакти в межах 60–70%. Показники індексу РМА в групі до 25 років визначали наявність легкого ступеню гінгівіту (19,0±0,45%; 30,5±1,65%;  $p < 0,05$ ), відмінність від середніх показників вірогідна. В решти груп діагностувався гінгівіт середнього ступеню тяжкості (26,0±0,80%; 34,0±1,25%; 42,0±1,80%; 30,5±1,65%), відмінності від середніх показників невірогідні ( $p > 0,05$ ). Стан прикусу оцінювали методом визначення оклюзійних контактів оклюдограми, аналізуючи їх відображення на восковій пластинці (табл.3.9).

У віковій групі до 25 років превалював контакт 80–90% у 80 випадків (11,1%), у 10 випадків (1,4%) контакти склали 70–80%, і лише в 5 випадках (0,7%) 60–70%. У віковій групі 25–34 роки превалював контакт 80–90% у 105 випадків (14,6%), у 95 випадків (13,2%) контакти склали 70–80%, і лише в 20 випадках (2,8%) 60–70%. У групі віком 35–44 роки превалював контакт 80–90% у 180 випадків (25,0%), у 85 випадків (11,7%) контакти склали 70–80%, і лише в 15 випадках (2,1%) 60–70%.

Таблиця 3.9.

**Результати оклюдограм обстежених пацієнтів, %**

Параметри	До 25 років		25 – 34 років		35 – 44 років		45 – 60 років		Всього	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
50 – 60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 – 70	5	0,7	20	2,8	15	2,1	15	2,1	55	7,7
70 – 80	10	1,4	95	13,2	85	11,7	22	3,1	212	29,4
80 – 90	80	11,1	105	14,6	180	25,0	88	12,2	453	62,9
Всього	95	13,2	220	30,6	280	38,8	125	17,4	720	100,0

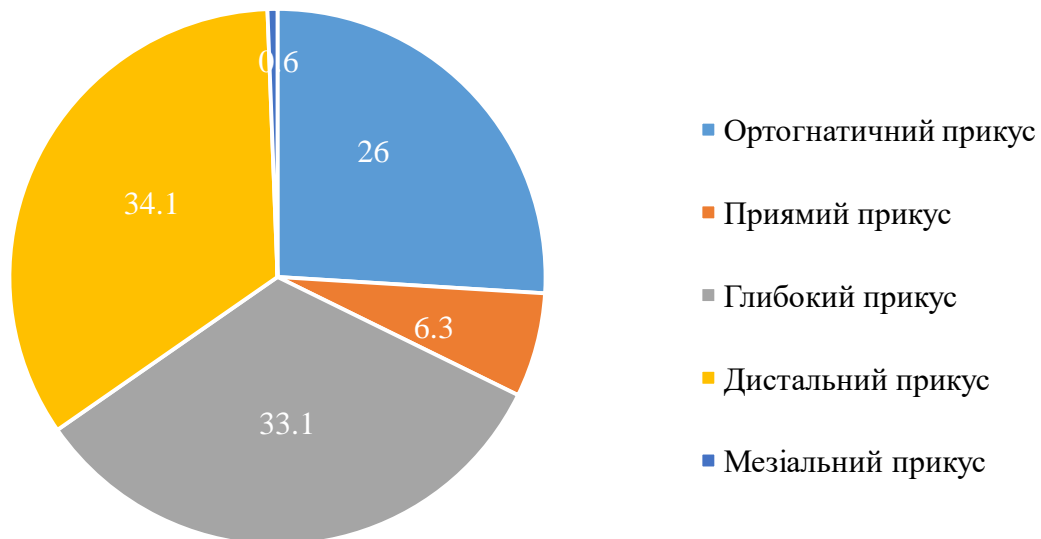
У віковій групі 45–60 роки превалював контакт 80–90% у 88 випадків (12,2%), у 22 випадків (3,1%) контакти склали 70–80%, і лише в 15 випадках (2,1%) 60–70%. У всіх пацієнтів був визначений вид прикусу. Дані наведені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

**Поширеність різних видів прикусу у обстежених пацієнтів**

Вікові групи Види прикусу	До 25 років		25 – 34 років		35 – 44 років		45 – 60 років	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Ортогнатичний	45	6,3	59	8,2	61	8,5	22	3,0
Прямий	5	0,8	17	2,4	19	2,6	4	0,6
Глибокий	22	3,0	70	9,7	98	13,6	48	6,8
Дистальний	22	3,0	73	10,2	101	14,0	50	6,9
Мезіальний	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1
Всього	95	13,2	220	30,6	280	38,8	125	17,4

У обстежених пацієнтів діагностувалися наступні види прикусу: максимально поширеним був дистальний у 246 пацієнтів, 34,1% випадків та глибокий у 238 пацієнтів, 33,1% випадків. У 187 пацієнтів прикус був визначений як ортогнатичний, 26,0% випадків. Прямий прикус відмічено у 45 пацієнтів, 6,3% випадків, та у 4 пацієнтів прикус був мезіальний, 0,6% випадків (рис. 3.1). У пацієнтів віком до 25 років розподіл видів прикусу становив: ортогнатичний у 45 осіб, дистальний та глибокий по 22 особи, прямий у 5 осіб та у 1 особи мезіальний. У віковій групі 25–34 роки превалював дистальний прикус у 73 пацієнтів, глибокий у 70 пацієнтів, ортогнатичний у 59 пацієнтів, у 17 прямий та у 1 мезіальний.



**Рис. 3.8.** Відсотковий розподіл поширеності видів прикусу у обстежених пацієнтів.

У віковій групі 35–44 роки також переважав дистальний вид прикусу – у 101 пацієнта, глибокий у 98 пацієнтів, ортогнатичний у 61 пацієнта, у 19 прямий та у 1 мезіальний.

Серед пацієнтів 45–60 років теж переважав дистальний прикус у 50 осіб та глибокий у 48 пацієнтів, ортогнатичний у 22, прямий у 4 та у 1 мезіальний.

### Висновок до розділу.

Серед 720 мешканців Закарпатської області молодого та середнього віку з яких 67,4% – 485 жінок, та 32,6% – 235 чоловіків найчастіше відновлення цілісності зубних рядів здійснювали металокерамічними мостоподібними протезами (41,7% – 300 випадків), зокрема у 195 жінок – 27,2% та у 105 чоловіків (14,5%). У віковій вибірці до 25 років найбільший відсоток становили вкладки у 45 пацієнтів (6,3%); в групі 25 – 34 роки превалювали металокерамічні мостоподібні протези у 73 пацієнтів (10,3%); у віці 35 – 44 роки металокерамічні мостоподібні протези у 162 пацієнтів (22,5%); та у віковій групі 45 – 60 років у 60 пацієнтів (8,2%) металокерамічні мостоподібні протези. Серед пацієнтів стоматологічної поліклініки, мешканців Закарпаття частка випадків поширення незнімних протезів відрізнялася в залежності від приналежності до вікової групи від менш інвазивних в молодшій групі (вкладки) до металокерамічних мостоподібних протезів серед пацієнтів середнього віку ( $p < 0,05$ ).

На верхній щелепі найбільший відсоток належить мостоподібним металокерамічним протезам 195 – 27,1% випадків; металокерамічним коронкам 96 – 13,3% випадків; суцільнокерамічними коронкам 90 – 12,5% випадків. На нижній щелепі також переважали мостоподібним металокерамічним протезам 105 – 14,6% випадків; металокерамічним коронкам 96 – 13,3% випадків та вкладки 42 – 5,8% випадків.

Показники стану гігієни у пацієнтів вікових груп з вкладками відповідали ( $1,4 \pm 0,01$  бали;  $1,7 \pm 0,02$  бали;  $1,9 \pm 0,02$  бали;  $p > 0,05$ ); з металокерамічними коронками ( $1,8 \pm 0,02$  бали;  $2,2 \pm 0,02$  бали;  $2,3 \pm 0,01$  бали;  $2,4 \pm 0,02$  бали;  $2,3 \pm 0,02$  бали;  $p > 0,05$ ); з металокерамічним мостоподібним протезами ( $2,4 \pm 0,02$  бали;  $2,7 \pm 0,02$  бали;  $3,2 \pm 0,03$  бали;  $3,4 \pm 0,05$  бали;  $2,9 \pm 0,03$  бали;  $p > 0,05$ ); з суцільнокерамічними коронками ( $1,5 \pm 0,01$  бали;  $1,7 \pm 0,01$  бали;  $1,8 \pm 0,02$  бали;  $1,9 \pm 0,03$  бали;  $1,7 \pm 0,02$  бали;  $p > 0,05$ ); з суцільнокерамічним мостоподібним протезами ( $1,5 \pm 0,01$  бали;  $1,8 \pm 0,02$  бали;  $1,9 \pm 0,03$  бали;  $2,0 \pm 0,11$  бали;  $1,8 \pm 0,06$  бали;  $p > 0,05$ )

Показники індексу РМА в групах пацієнтів становили: з вкладками ( $19,0 \pm 0,20\%$ ;  $26,0 \pm 1,30\%$ ;  $p < 0,05$ ) та ( $26,0 \pm 1,20\%$ ;  $35,0 \pm 1,45\%$ ;  $26,0 \pm 1,30$ ;  $p > 0,05$ ); з металокерамічними коронками ( $26,0 \pm 0,30\%$ ;  $36,0 \pm 1,20\%$ ;  $42,0 \pm 1,45\%$ ;  $46,0 \pm 2,51\%$ ;  $37,5 \pm 2,10\%$ ;  $p > 0,05$ ); з металокерамічним мостоподібним протезами ( $2,4 \pm 0,02$  бали; ( $2,7 \pm 0,02$  бали;  $3,2 \pm 0,03$  бали;  $3,4 \pm 0,05$  бали;  $2,9 \pm 0,03$  бали;  $p > 0,05$ ); з суцільнокерамічними коронками ( $18,0 \pm 0,30\%$ ;  $30,7 \pm 1,50\%$ ;  $p < 0,05$ ), ( $31,0 \pm 1,40\%$ ;  $35,0 \pm 1,65\%$ ;  $39,0 \pm 2,05\%$ ;  $30,7 \pm 1,50\%$ ;  $p > 0,05$ ); з суцільнокерамічним мостоподібним протезами ( $19,0 \pm 0,45\%$ ;  $30,5 \pm 1,65\%$ ;  $26,0 \pm 0,80\%$ ;  $34,0 \pm 1,25\%$ ;  $42,0 \pm 1,80\%$ ;  $30,5 \pm 1,65\%$ ;  $p < 0,05$ ). При аналізі оклюдограм встановили, що найбільшу групу склали контакти в межах 80-90% ( $62,9\%$  – 453 випадки), 70-80% контактів у  $29,4\%$  – 212 випадків, та лише  $7,7\%$  – 55 випадків мали контакти в межах 60–70%.

У обстежених пацієнтів діагностувалися наступні види прикусу: максимально поширеним був дистальний у 246 пацієнтів,  $34,1\%$  випадків та глибокий у 238 пацієнтів,  $33,1\%$  випадків. У 187 пацієнтів прикус був визначений як ортогнатичний,  $26,0\%$  випадків. Прямий прикус відмічено у 45 пацієнтів,  $6,3\%$  випадків, та у 4 пацієнтів прикус був мезіальний,  $0,6\%$  випадків.

Результати даного розділу оприлюднені в наступних друкованих працях [15, 16, 47, 50, 110 ].

## РОЗДІЛ 4

### **КЛІНІКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПІДХОДУ ДО ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ВИПАДКІВ ПОРУШЕННЯ ЦЕМЕНТНОЇ ФІКСАЦІЇ НЕЗНІМНИХ ОРТОПЕДИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИНЦИПІВ РЕЗОНАНСНО-ЧАСТОТНОГО АНАЛІЗУ**

Незважаючи на вдосконалення процесів виготовлення незнімних ортопедичних конструкцій варіативного дизайну із залученням різного обсягу цифрових технологій на етапах реєстрації стану тканин протезного ложа, переносу та опрацювання даних, перевірки та адаптації посадки, а також безпосереднього фрезерування таких із використанням САМ-асоційованих можливостей, проблема втрати ретенції залишається однією з головних технічних причин зниження кумулятивного показника функціонування одиночних коронок та мостоподібних протезів з опорою на власних зубах за даними низки ретроспективних досліджень із клінічно-значущою тривалістю спостереження, частина з яких була відповідним чином опрацьована у структурі відповідних систематичних оглядів та мета-аналізів [150, 158, 162, 163, 221].

Втрата ретенції незнімних ортопедичних конструкцій з опорою на власних зубах характеризується мультифакторним механізмом розвитку, який потенційно може бути пов'язаний із помилками на етапі препарування (порушення загальноприйнятих принципів направленої редукції твердих тканих емалі та дентину, дотримання котрих сприяє досягненню належних параметрів мікромеханічної стабільності), помилками в ході лабораторного виготовлення штучних коронок, дефіцитом досягнення належної посадки конструкцій в ході їх фіксації, та відхиленнями у процесі замішування фіксаційних цементів різного складу. Крім того, необхідно враховувати значущість процесу деградації фіксаційних цементів, особливо склоіономерів, в результаті триваючого впливу різних факторів ротової порожнини (дії ротової рідини, бактеріальної контамінації, порушення герметизуючих властивостей оточуючих м'яких тканин ясен,

циклічних оклюзійних навантажень, зміни температури). Навіть при побудові детальних регресійних моделей неможливо визначити, котрий із вищеперелічених факторів може відігравати роль основного предиктора по відношенню до можливості втрати ретенції ортопедичної конструкції у різних клінічних умовах, відтак доцільним є пошук недеструктивних клінічно-орієнтованих методів дослідження, які б дозволили провадити моніторинг за рівнем стабільності зафіксованих протетичних конструкцій та ідентифікувати ті з них, котрі характеризуються ознаками рухомості ще на мікрорівні, і проводити їх заміну, забезпечуючи таким чином одночасно і профілактику похідних біологічно-асоційованих ускладнень у формі пародонтологічних порушень, вторинного карієсу та компрометації біомеханічного прогнозу зуба як використовуваної опори в цілому.

Описані наразі в спеціалізованій літературі підходи до оцінки рівня ретенції незнімних ортопедичних конструкцій чи ознак втрати такої в ході функціонування є в більшості експериментальними та адаптованими до використання лише в дослідницьких умовах, оскільки характеризуються деструктивним чи частково-дезінтегративним впливом на інтерфейс з'єднання коронки із відпрепарованою опорою шляхом прикладення сил зсуву, тяги, тертя чи торку різних векторів направленості, котрі призводять до незворотної деформації конструкції та клінічно-значущого порушення когезивних і адгезивних зв'язків між нею та поверхнею дентину.

У даному розділі дисертації буде представлено технічне вдосконалення методики резонансно-частотного аналізу, оригінальна технологія котрої була розроблена для оцінки стабільності внутрішньокісткових титанових дентальних імплантатів, з адаптацією такої до потреби верифікації змін ретенції незнімних ортопедичних конструкцій та диференціації випадків втрати цементної фіксації з подальшою квантифікацією зареєстрованих параметрів для подальшого їх статистичного опрацювання, а також обґрунтовано доцільність застосування вдосконаленого підходу в ході клінічного моніторингу для об'єктивізації

показників якості та стабільності утримання результату досягнутого в ході проведеної ортопедичної реабілітації. У розрізі вищезазначених аспектів в якості відповідної аргументації щодо доцільності вдосконалення оригінального методу резонансно-частотного аналізу в експериментальних умовах буде доведено чутливість такого по відношенню до диференціації впливу різних вихідних факторів (товщини цементного зазору, вираженості оклюзійної конвергенції відпрепарованих стінок опори, варіативного дефіциту посадки ортопедичної конструкції по відношенню до сформованого уступу) на початкові показники досягнутих рівнів ретенції після до та після фіксації незнімних ортопедичних конструкцій.

#### **4.1. Технічна пропозиція вдосконалення методики резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій до та після їх цементної фіксації в експериментальних умовах**

Оригінальний підхід резонансно-частотного аналізу (resonance-frequency analysis – RFA), описаний Meredith N., Senerby L. та колегами, передбачав активацію трансдюцера/вимірювального перетворювача (насадки SmartPeg), який був зафіксований в шахті дентального імплантата шляхом загвинчування, магнітними імпульсами рівномірної амплітуди, що в свою чергу провокувало вібрацію датчика. Згідно оригінального підходу параметри магнітних імпульсів зростають поступово допоки вібрація вимірювального перетворювача не досягне рівня резонування із імплантатом, по суті – до виникнення явища резонансу (збігу частот коливання в структурі імплантата із частотою імпульсів, які діють на насадку SmartPeg).

Досягнення таких коливань реєструється реєстраційною складовою апарата автоматичною за принципом реколу на спровоковані імпульси, і вищі значення частоти коливань відповідно свідчать про вищу стабільність системи (для досягнення вимушених коливань якої необхідна більша кількість енергії), у

випадку оригінальної пропозиції Meredith N. – дані положення стосуються стабільності внутрішньокісткового дентального імплантата [137, 217]. Для оптимізації та широкого впровадження технології у клінічну практику було розроблено спеціальний портативний апарат Ostell Mentor (Osstell, Гетеборг, Швеція), найбільш вдосконалена версія котрого на сьогодні представлена варіантом Ostell ISQ (Osstell, Гетеборг, Швеція).

Апарат характеризується наявністю зонда, який одночасно подає імпульс на трансдучер/вимірювальний перетворювач (вдосконалену насадку SmartPeg із магнітною головкою, адаптовану для загвинчування як у шахту імплантата, так і в структуру низки абатментів різного дизайну) та реєструє відповідь, котра в свою чергу опрацьовується мікропроцесором в структурі апарату.

Враховуючи, що апарат сконструйований для визначення показників резонансу у двох взаємоперпендикулярних напрямках, орієнтацію зонду в ході дослідження також необхідно забезпечувати спочатку з вестибулярної сторони, а потім перпендикулярно до неї – з контактної (мезіальної) сторони, таким чином реєструючи найвищі та найнижчі значення, при котрих було досягнуто збігу частот коливання в структурі імплантата із частотою імпульсів, які діють на насадку SmartPeg.

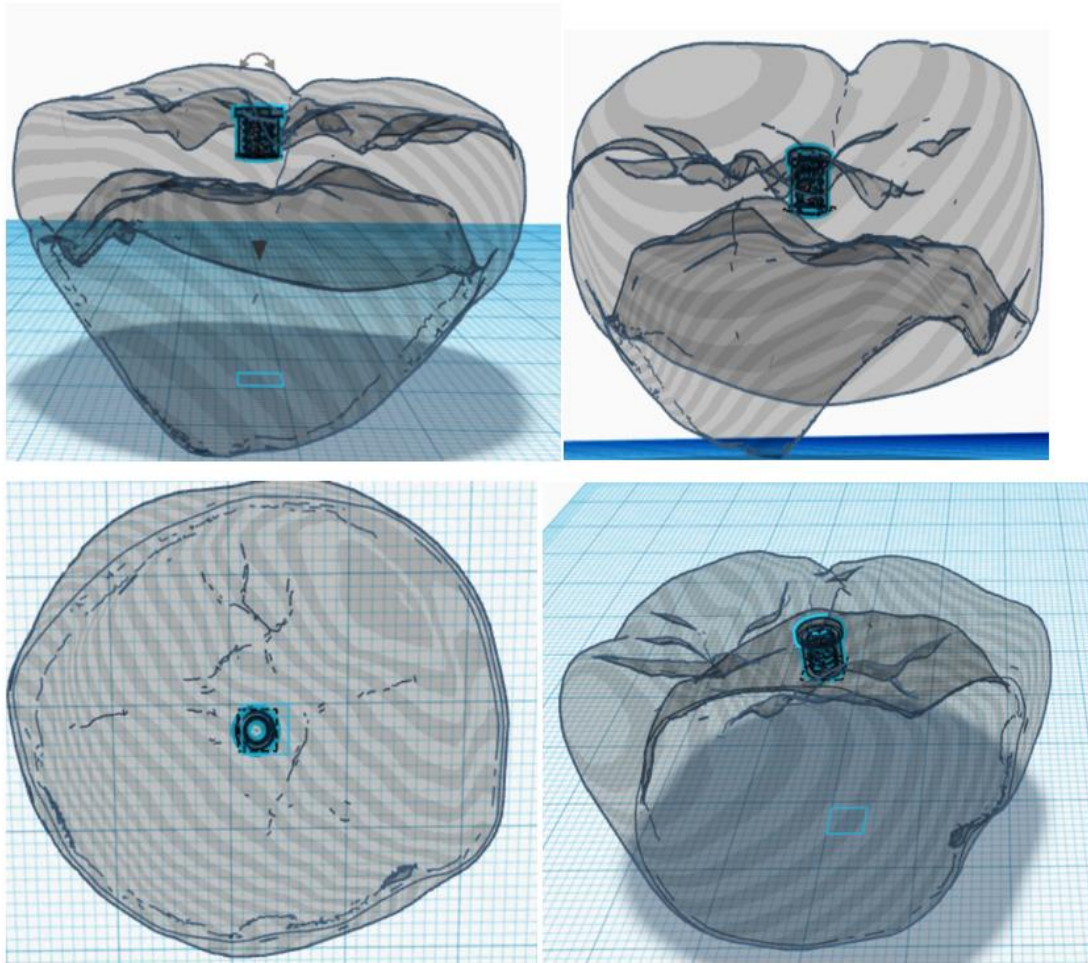
З метою спрощення інтерпретації результатів усі показники частот (кілогерци) автоматично конвертуються у показники ISQ (implant stability quotient – коефіцієнт стабільності імплантата) в діапазоні 1–100, при цьому вищі значення свідчать про вищу стабільність. Клінічна значущість варіацій показників ISQ по відношенню до різних складових прогнозу стабільності, змін оточуючої кісткової тканини та функціонування дентального імплантата в принципі залишається аспектом вузькоспеціалізованих досліджень, однак технологія резонансно-частотного аналізу як така, що базується на загальноприйнятих принципах взаємодії фізичних систем, характеризується вираженою перспективою для відповідних вдосконалень для її впровадження не тільки в імплантологічну, але й ортопедичну стоматологічну практику.

Технічна пропозиція вдосконалення методики резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій до та після їх цементної фіксації полягає у використанні спеціальних металевих ковпачків, які імітують штучні коронки з дотриманням до таких вимог виготовлення ковпачків для металокерамічних коронок (стандартна ширини цементного зазору в діапазоні 0,4-0,6 мм, точність посадки в діапазоні 100-120 мікрон, дотримання параметрів товщини ковпачка з різних сторін) на оклюзійній проекції котрих розміщується додатковий мікроциліндричний паз, геометричні параметри котрого відповідають параметрам різьби стандартизованого трансдуцера/ вимірального перетворювача, доступного у каталозі оригінального набору Ostell ISQ (Osstell, Гетеборг, Швеція).

Моделювання металевих ковпачків з додатковим мікроциліндричним пазом проводиться у програмному забезпеченні Exocad (Exocad, Дармштадт, Німеччина) на основі цифрових сканів відпрепарованих зубів. Мікроциліндричний паз на оклюзійній поверхні ковпачка може моделюватися з використанням інструментів цифрового проектування оператором безпосередньо, або ж шляхом інверсії mesh-моделі оригінального датчика, отриманої в ході трьохмірного сканування. Просторове розміщення мікроциліндричного пазу на металевих ковпачках виготовлених для молярів та премолярів проводиться по центру оклюзійної поверхні таких, а у випадках різців та ікол – по центру їх ріжучого краю.

Незалежно від обраної техніки моделювання мікроциліндричного пазу робота з таким проводиться окремо від моделювання базового ковпачка, після чого забезпечується об'єднання даних графічних об'єктів у один (блендинг) із контролем відсутності порушень у структурі геометричних параметрів спроектованого мікроциліндричного пазу (рис. 4.1).

Фізичне виготовлення ковпачків із мікроциліндричним пазом на оклюзійній поверхні проводиться або ж шляхом фрезерування металу, або ж методом високоточного лиття, без будь яких модифікацій даних процесів по відношенню до оригінальних протоколів.



**Рис. 4.1.** Репрезентації змодельованого мікроциліндричного пазу конгруентного геометричним параметрам датчика SmartPeg в структурі спроектованого металевого ковпачка

Після виготовлення ковпачків із мікроциліндричним пазом обов'язково перевіряється щільність посадки обраного типу датчика SmartPeg у просторі пазу та міцність з'єднання з досягненням сили загвинчування в діапазоні 5-15 Н (середнє значення – 10 Н), контроль за чим забезпечується із використанням принципу зворотного торку. Мануальне загвинчування вимірювального перетворювача SmartPeg у простір мікроциліндричного пазу є достатнім для належної стабільності датчика, і не провокує розвитку критичних девіацій показників стабільності виражених у одиницях ISQ та конвертованих за реколом частоти коливань при досягненні резонансу.

Даний висновок узгоджується з результатами попередніх досліджень Salatti D.V. (2019), Kastel I. (2019) та Geckili O. (2015) [148, 167, 212, 213], а також офіційними рекомендаціями компанії Ostell (Гетеборг, Швеція) щодо сили загвинчування датчика. Перевірку стабільності з'єднання датчика з поверхнею мікроциліндричного пазу можна проводити за принципом калібрації із застосуванням референтного зразка TestPeg: після повної фіксації TestPeg у лабораторному аналогу машинних лещат оцінюють досягнуті рівні ISQ, які повинні наближатися до абсолютних (90-100) з можливими відхиленням в межах  $\pm 12$  одиниць, і потім таку ж маніпуляції повторюють із металевим ковпачком як аналогом коронки з загвинченим у його мікроциліндричний паз стандартним датчиком SmartPeg; у випадках належно-досягнутої міцності з'єднання SmartPeg в структурі мікроциліндричного пазу значення отримані для TestPeg та SmartPeg не повинні статистично відрізнятися.

Після фіксації датчика у мікроциліндричний паз вимірювання показників стабільності в одиницях ISQ проводять аналогічно стандартному протоколу передбаченого для апарату Ostell ISQ (Osstell, Гетеборг, Швеція): у активному режимі апарату зонд розміщують спочатку з вестибулярної сторони ковпачка, спрямованим на верхівку вимірювального перетворювача SmartPeg, а потім перпендикулярно цьому положенню – з мезіальної сторони, в ході чого реєструють отримані значення у форматі серії показників, які зберігаються окремими блоками інформації, та підлягають подальшому опрацюванню, з обрахунком середніх значень для кожної серії вимірювань (рис. 4.2).

Переваги технічної пропозиції вдосконалення методу резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій до та після їх цементної фіксації в експериментальних умовах полягають у тому, що даний підхід можна адаптувати до будь-яких умов відпрепарованої культури зуба, варіацій цементного зазору, відхилень у точності посадки, гарантуючи при цьому репродуктивність процедури вимірювання для різних досліджуваних ситуацій, та мінімізацію ризику виникнення похибки методу через забезпечення

належної фіксації датчика та можливості верифікації такої у форматі калібрації, що в свою чергу дозволяє знизити ймовірність розвитку похибок першого та другого роду при перевірці нульової та альтернативної гіпотез.



**Рис. 4.2.** Схематичне зображення технічної пропозиції вдосконалення методики резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій

Водночас хоч технічна пропозиція вдосконалення методу резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій до та після їх цементної фіксації розроблена лише для лабораторних і експериментальних умов, проте вона також передбачає можливість оцінки валідності методу резонансно-частотного аналізу в цілому по відношенню до диференціації різних вихідних умов фіксації незнімних ортопедичних конструкцій, і за умов підтвердження належної чутливості методу передбачається подальше вдосконалення підходу для оптимізації його використання у клінічних стоматологічних умовах.

Попередньо в спеціалізованій літературі повідомлялось всього про три варіанти вдосконалення оригінального підходу резонансно-частотного аналізу з метою використання такого для оцінки рівнів ретенції ортопедичних конструкцій та їх змін, однак вищезгадані розробки характеризувались специфічними обмеженнями, які вдалось нівелювати у описаній нами технічній пропозиції вдосконалення методики резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності металевих ковпачків як симуляції коронок до та після їх цементної фіксації в лабораторних умовах.

В серії наукових робіт Omer K. [161, 191] було описано підхід із фіксацією вимірювального перетворювача SmartPeg до досліджуваних коронок із використанням композитного матеріалу, при цьому авторами були встановлені специфічні маргінальні показники, обраховані у значеннях BSQ (bridge stability quotient), як похідні ISQ, реєстрація котрих з встановленим рівнем значущості вказувала на ймовірні проблеми із ретенцією ортопедичних структур.

Однак обмеження даного підходу полягають у наступному:

1) фіксація датчика проводилась із застосуванням композитного матеріалу, при цьому не проводилась оцінка надійності з'єднання, та оцінка впливу параметрів полімеризації композитного матеріалу на стабільність положення SmartPeg при впливі магнітних імпульсів;

2) запропонований підхід був апробований лише у лабораторних умовах, попри те, що автори розробили дві досліджувані моделі – з імітацією лише кісткової підтримки зуба без врахування амортизуючих властивостей підтримуючого апарату, а також з імітацією лише 50% кісткової підтримки, тоді як частково амортизуючі властивості пародонту були відтворені за рахунок застосування відбиткового матеріалу інтерпозиціонованого між моделлю кореня зуба та моделлю лунки зуба; апробація підходу в клінічних умовах не проводилась.

У представленій нами технічній пропозиції вдосконалення методу резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій аспект відповідності фіксації датчика із досягненням належної сили з'єднання забезпечується за рахунок моделювання мікроциліндричного пазу-різьби в структурі досліджуваних металевих ковпачків за геометричними параметрами, які повністю відповідають характеристикам датчика SmartPeg. Крім того технічна пропозиція передбачає можливості до оцінки міцності з'єднання датчика або ж з використанням принципу зворотного торку, або ж шляхом калібрації при порівнянні частотних показників досягнутих при резонансі TestPeg та SmarPeg в умовах, коли обидва зразки нерухомо зафіксовані. Такий підхід дозволяє мінімізувати ризик розвитку похибки методу, забезпечуючи реалізацію принципів оригінального алгоритму дослідження розробленого для Ostell ISQ з тією лише відмінністю, що загвинчування датчика відбувається не у шахту імплантата чи в абатмент, а в спроектований мікроциліндричний паз, при цьому глибина фіксації та характеристика різьби такого повністю відповідають геометричним параметрам обраного для дослідження варіанту SmartPeg із каталогу Ostell ISQ.

У наукових роботах Qi J. та Naito H. (2024) [204] вдосконалення методу резонансно-частотного аналізу враховувало попередні недоліки, відмічені у роботі Omer K., відтак авторами було запропоновано модифікувати сам апарат та дослідницький підхід: замість класичного зонда для подачі магнітного імпульсу застосовувався принцип симуляції теппінгу (постукування) з частотою у 4 герци на протязі 4 секунд (сумарно 16 імпульсних вібрацій), аналогічний апарату Periotest (Medizintechnik Gulden e. K., Модауталь, Німеччина), з щічної поверхні коронки, на котру був зафіксований 3D акселометр, який і реєстрував частоту досягнутого резонансу на коронці. Вдосконалений варіант даного підходу описаний пізніше Sammour S.R., Naito H. та співавторами (2024) [213] не передбачав жодних технічних змін у реалізації методу дослідження, проте включав етап опрацювання множини отриманих даних із застосуванням

технології машинного інтелекту. Попри те, що завдяки підходам описаним Qi J., Sammour S.R. та Naito H. вдалось встановити 6-кратне зниження частоти резонансу на коронках, які не підлягали цементації, в порівнянні із значеннями, характерними для повністю зацементованих коронок (500 Герц проти 3000 Герц), та 3–1,5-кратне зниження частоти резонансу в проекції мостовидних конструкцій, які підлягали лише цементації в проекції однієї опорної коронки (1000-2000 Герц проти 3000 Герц), запропонована методика характеризується рядом особливостей, які потенційно можуть компрометувати її валідність:

1) підхід базується не на основних принципах резонансно-частотного аналізу, а на комбінації таких із принципами протидії перкуторним силам, спрямованим у горизонтальному напрямку до довгої осі зуба, по суті – на комбінації технологій Ostell ISQ та Periotest, що ускладнює пошук дослідницьких моделей для валідації методу;

2) крім того використання принципів роботи Periotest в клінічних умовах дозволяє оцінити корпусне зміщення усього зуба, а не лише коронки на ньому зафіксованої, відтак методика характеризується обмеженнями щодо цільового застосуванням з метою оцінки зміни показників ретенції ортопедичних конструкцій;

3) одиниці вимірювання представлені у форматі частоти коливань і є складними для клінічно-релевантної інтерпретації та характеризуються обмеженим рівнем репродуктивності, враховуючи потенційний вплив різних патологічних станів (патологічної рухомості зубів, периапікальних змін, ортодонтичних порушень);

4) застосування акселометра дозволяє квантифікувати величину коливань, які можуть призвести до виникнення резонансу, однак адекватна і повністю нерухома фіксація такого на оклюзійній поверхні зуба залишається не повністю вирішеним проблемним аспектом підходу, що в свою чергу збільшує ризик розвитку похибки методу, оскільки навіть незначне зміщення акселометра під час проведення дослідження автоматично призведе до зміни діапазону показників

частоти, які будуть зареєстровані зі сторони перкутуючої частини пристрою. У розробленій нами технічній пропозиції вдосконалення методу резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій до та після їх цементної фіксації в експериментальних умовах не порушено алгоритму та принципів RFA, основна відмінність полягає лише у загвинчуванні датчика не в шахту імплантата, а в спеціально-спроектований мікроциліндричний паз, повністю конгруентний із газометричними характеристиками різьби на фіксаційній частині вимірювального перетворювача. Повне та нерухоме з'єднання досліджуваного елемента (металевого ковпачка із наявним мікроциліндричним пазом) та датчика SmartPeg мінімізує ризик виникнення похибки методу дослідження, величина котрої залишається невизначеною у підходах Qi J., Sammour S.R. та Naito H. [204, 213]. Крім того, запропонована нами технічна пропозиція не передбачає зміни одиниць вимірювання та додаткового використання інших вимірювальних пристроїв, на зразок акселерометра, що описано у вищезгаданих модифікаціях методу, і таким чином не порушує оригінального алгоритму резонансно-частотного аналізу, валідність котрого доведена у низці як лабораторних, так і клінічних досліджень. Додаткове застосування акселерометра, зважаючи на розмірні параметри датчика, обмежує вихідні можливості широкого впровадження запропонованих модифікацій методу у клінічну практику, тоді як запропонована нами технічна пропозиція характеризується відкритими можливостями для подальших вдосконалень з цільовою метою імплементації вдосконалених варіантів RFA у стоматологічну практику при умові, що в ході лабораторного етапу досліджень буде доведено належну чутливість методу резонансно-частотного аналізу із врахуванням змін стабільності ортопедичних конструкцій по відношенню до впливу різних вихідних факторів (товщини цементного зазору, вираженості оклюзійної конвергенції відпрепарованих стінок опори, варіативного дефіциту посадки ортопедичної конструкції по відношенню до сформованого уступу) на початкові показники досягнутих рівнів ретенції до та після фіксації незнімних ортопедичних конструкцій.

#### **4.2. Оцінка впливу різних факторів на ретенцію незнімних ортопедичних конструкцій з використанням вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу в лабораторних умовах**

З метою оцінки доцільності використання методики резонансно-частотного аналізу для верифікації змін ретенції незнімних ортопедичних конструкцій та значущості впливу факторів, пов'язаних із такими, апробація підходу первинно проводилась в лабораторних умовах із застосуванням металевих ковпачків із змодельованими мікроциліндричними пазами для фіксації датчика SmartPeg, як аналогів досліджуваних коронок.

Алгоритм лабораторного етапу дослідження передбачав реалізацію наступних етапів:

- 1) на гіпсових моделях проводилося препарування різних груп зубів (по 40 одиниць у кожній досліджуваній групі: різців, ікол, молярів та премолярів) з дотриманням класичних принципів препарування під металокерамічну коронку за Shillingburg Н.Т. та Goodacre С.Ж. з середнім рівнем редукції твердих тканин з оклюзійної поверхні/ріжучого краю та аксіальних стінок на 2,0 мм, і формуванням уступу по типу плеча шириною в 1,00 мм по всій окружності зуба;
- 2) після препарування забезпечували сканування відпрепарованих моделей з використанням інтраорального сканера Medit I500 (Medit Corp., Сеул, Корея), та подальшу передачу цифрових даних в лабораторію;
- 3) у цифровій зубо-технічній лабораторії проводили моделювання металевих ковпачків на відпрепаровані зуби, при цьому в структурі кожного ковпачка при цифровому проєктуванні забезпечували інкорпорацію мікроциліндричного пазу для подальшої фіксації датчика SmartPeg;
- 4) ковпачки для кожної групи зубів (різці, ікла, моляри, премоляри) у сукупній кількості 40 моделювали за наступним розподілом: 5 одиниць – з величиною цементного зазору в 0,2 мм, 25 одиниць – з величиною цементного

зазору в 0,5 мм (як найбільш поширеного у практичній стоматологічній діяльності), 5 одиниць – з величиною цементного зазору в 0,7 мм та 5 одиниць з величиною цементного зазору – у 1,0 мм. З 25 одиниць з величиною цементного зазору в 0,5 мм 5 одиниць моделювали із повною посадкою по уступу, і 20 одиниць з неповною посадкою по уступу (по 2 одиниці з наявністю зазору по всьому контуру уступа в 0,1 мм, 0,2 мм, 0,5 мм, 0,7 мм та 1,0 мм відповідно, та по 2 одиниці з наявністю зазору по контуру уступа лише з вестибулярного боку розміром в 0,1 мм, 0,2 мм, 0,5 мм, 0,7 мм та 1,0 мм відповідно);

5) виготовлення ковпачків забезпечували методом високоточного лиття з подальшою класичною обробкою металу;

б) додатково проводили виготовлення ковпачків та моделей з імітацією конструкцій мостовидних протезів в кількості 10 одиниць для кожного із наступних дизайнів: з опорою на перший моляр та другий премоляр, з опорою на другий моляр з проміжною частиною в проекції першого моляра та опорою на другий премоляр, з опорою на перший моляр проміжною частиною в проекції другого премоляра та опорою на перший премоляр, з опорою в проекції другого моляра та консольною частиною в проекції першого моляра, та з опорою в проекції другого премоляра та консольною частиною в проекції першого премоляра.

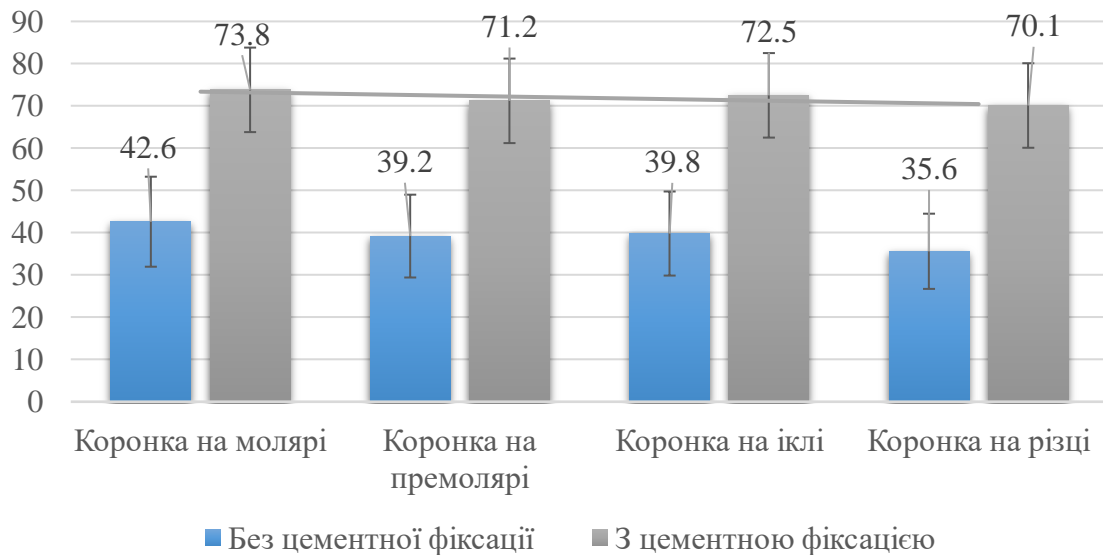
7) Для перших трьох варіантів протезів проводили оцінку їх стабільності при умові цементної фіксації обох опор та при умові цементної фіксації лише дистальної опори (по 5 досліджуваних зразків для кожного типу фіксації), тоді як для консольних варіантів протезів проводили порівняння показників стабільності за даними резонансно-частотного аналізу при проведенні цементної фіксації дистальної опори та без такої для визначення впливу консольної частини протеза на зміни рівнів ретенції;

8) для уніфікації умов дослідження усі відпрепаровані гіпсові моделі були редульковані методом SLA-принтингу (EnvisionTEC Micro Plus, EnvisionTEC, Гладбек, Німеччина) за даними отриманими в ході їх трьохмірного

сканування в кількості необхідній для дослідження змін стабільності як одиночних ковпачків, так і мостоподібних конструкцій.

9) після фіксації датчика SmartPeg в просторі мікроциліндричного пазу ковпачків вимірювання стабільності проводили згідно стандартного алгоритму передбаченого інструкцією апарату Ostell ISQ на всіх ковпачках до проведення їх фіксації на склоіономерний цемент (Fuji Plus, GC Europe N.V., Левен, Бельгія) і через 24 години після фіксації.

Систематизація середніх показників стабільності, виражених в одиницях ISQ за результатами проведеного резонансно-частотного аналізу, для ковпачків виготовлених на різні групи зубів з цементним зазором в 0,5 мм, дозволила виявити наступні особливості розподілу даних: середня стабільність ковпачків виготовлених для молярів до їх цементної фіксації складала  $42,6 \pm 11,2$  одиниць ISQ, через 24 години після цементної фіксації –  $73,8 \pm 7,5$  одиниць ISQ; середня стабільність ковпачків виготовлених для премолярів до їх цементної фіксації складала  $39,2 \pm 14,3$  одиниць ISQ, через 24 години після цементної фіксації –  $71,2 \pm 6,8$  одиниць ISQ; середня стабільність ковпачків виготовлених для ікол до їх цементної фіксації складала  $39,8 \pm 12,4$  одиниць ISQ, через 24 години після цементної фіксації –  $72,5 \pm 7,2$  одиниць ISQ; середня стабільність ковпачків виготовлених для різців до їх цементної фіксації складала  $35,6 \pm 18,2$  одиниць ISQ, через 24 години після цементної фіксації –  $70,1 \pm 11,3$  одиниць ISQ. Відмінності середніх рівнів стабільності ортопедичних конструкцій виготовлених на різні групи зубів до цементної фіксації таких виявилися статистично значущими лише при їх порівнянні у випадках молярів та різців ( $p < 0,05$ ). Через 24 години після проведеної цементної фіксації жодних статистично аргументованих відмінностей у середніх показниках стабільності за результатами резонансно-частотного аналізу між ковпачками, виготовленими на різні групи зубів, виявити не вдалось ( $p > 0,05$ ) (рис. 4.3). При порівнянні відмінностей у стабільності виготовлених ковпачків із різною величиною цементного зазору до моменту їх фіксації та через 24 години після такої були зареєстровані наступні показники (табл. 3.1):



**Рис. 4.3.** Порівняння середніх рівнів стабільності металевих ковпачків, виготовлених на різні групи зубів, до та після їх цементної фіксації з використанням вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу.

Таблиця 4.1

**Відмінності показників стабільності металевих ковпачків з різною вихідною величиною цементного зазору, встановлені з використанням вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу**

Досліджувані умови	M±m	Величина цементного зазору			
		0,2 мм	0,5 мм	0,7 мм	1,0 мм
Без цементної фіксації	Сер. значення (ISQ)	47,4	40,5	34,7	30,5
	±STDDEV (ISQ)	9,5	13,12	15,4	13,7
Після цементної фіксації	Сер. значення (ISQ)	74,5	72,6	68,1	65,9
	±STDDEV (ISQ)	5,7	6,4	9,5	14,5

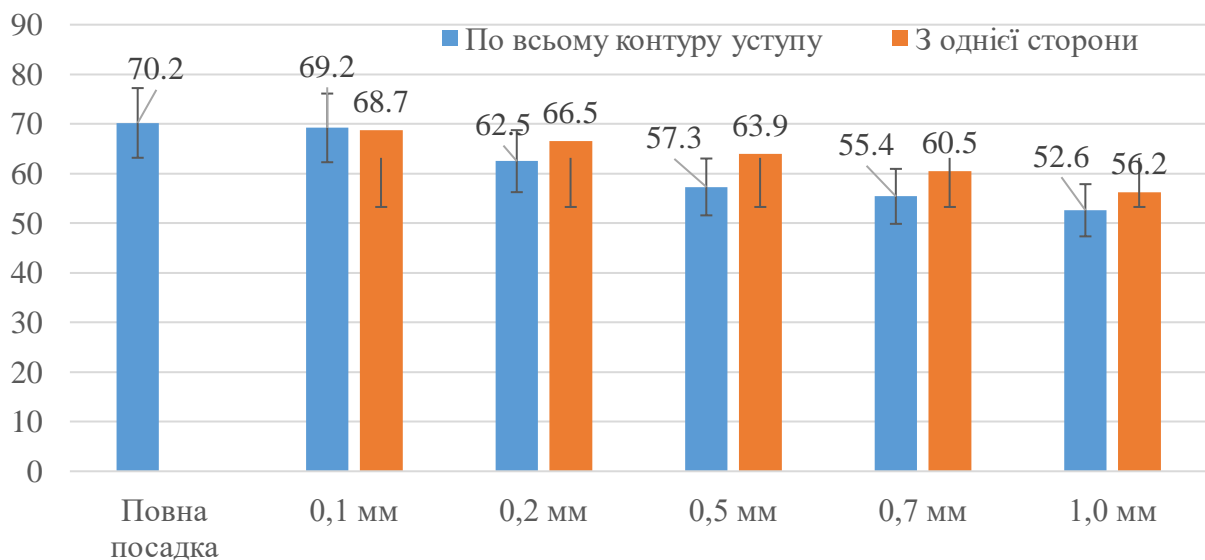
У випадках величини цементного зазору у 0,2 мм –  $47,4 \pm 9,5$  одиниць ISQ до цементної фіксації та  $74,5 \pm 5,7$  одиниць ISQ після такої; у випадках величини цементного зазору у 0,5 мм –  $40,5 \pm 13,1$  одиниць ISQ до цементної фіксації та  $72,6 \pm 6,4$  одиниць ISQ після такої; у випадках величини цементного зазору у 0,7 мм –  $34,7 \pm 15,4$  одиниць ISQ до цементної фіксації та  $68,1 \pm 9,5$  одиниць ISQ після

такої; у випадках величини цементного зазору у 1,0 мм –  $30,5 \pm 13,7$  одиниць ISQ до цементної фіксації та  $65,9 \pm 14,5$  одиниць ISQ після такої. Отримані дані засвідчили, що величина цементного зазору впливає на стабільність конструкцій до початку їх фіксації, при цьому ретенція в умовах величини цементного зазору в 0,2 мм до проведення фіксації була статистичною вищою, ніж у випадках цементного зазору в 0,5 мм ( $p < 0,05$ ), 0,7 мм ( $p < 0,05$ ) та 1,0 мм ( $p < 0,05$ ) відповідно.

Міжгрупове порівняння рівнів стабільності виражених в середніх значеннях одиниць ISQ також виявило статистично значущі відмінності при порівнянні апробованих варіантів величини цементного зазору в 0,5 мм та 1 мм ( $p < 0,05$ ), а також 0,5 мм та 0,7 мм ( $p < 0,05$ ) до фіксації ортопедичних конструкцій. Показники стабільності через 24 години після цементної фіксації у всіх порівнюваних групах були статистично вищими, ніж до цементної фіксації ( $p < 0,05$ ). Відмінності показників стабільності виражені у середніх одиницях ISQ через 24 години після фіксації виявилися статистично незначущими при порівнянні таких у випадках цементного зазору в 0,2 та 0,5 мм ( $p > 0,05$ ), 0,5 мм та 0,7 мм ( $p > 0,05$ ), а також при порівнянні 0,7 мм та 1,0 мм ( $p > 0,05$ ); при цьому однак різниця показників стабільності була статистично аргументованою при порівнянні таких у випадках цементного зазору 0,2 мм та 1,0 мм ( $p < 0,05$ ), 0,5 мм та 1,0 мм ( $p < 0,05$ ).

Таким чином опосередковано можемо зробити заключення, що метод резонансно-частотного аналізу дозволяє диференціювати випадки з проведеною цементациєю ортопедичних конструкцій та таких з повною відсутністю цементу, при цьому також вдалось встановити, що величина цементного зазору в діапазоні 0,2–0,5 мм пов'язана з вищими рівнями ретенції конструкції, аніж величина цементного зазору в діапазоні 0,7–1,0 мм, як в умовах до проведення фіксації, так і через 24 години після цементациї. З точки зору клінічної перспективи слід відмітити, що метод резонансно-частотного аналізу є достатньо чутливим для диференціації випадків з величиною цементного зазору понад 0,5 мм до моменту

цементациї конструкцій, однак після цементациї чутливість такого є достатньою для диференціації випадків з величиною цементного зазору, котрий перевищує 1 мм. Аналіз випадків дефіциту точності посадки ортопедичних конструкцій з різною величиною зазору по всьому контуру уступу через 24 години після проведеної цементациї дозволив згрупувати отримані дані у форматі наступних середніх показників стабільності ортопедичних конструкцій: при дефіциті точності посадки в 0,1 мм –  $69,2 \pm 5,6$  одиниць ISQ, при дефіциті точності посадки в 0,2 мм –  $62,5 \pm 8,1$  одиниць ISQ, при дефіциті точності посадки в 0,5 мм –  $57,3 \pm 9,3$  одиниць ISQ, при дефіциті точності посадки в 0,7 мм –  $55,4 \pm 12,7$  одиниць ISQ, при дефіциті точності посадки в 1,0 мм –  $52,6 \pm 12,5$  одиниць ISQ. (рис. 4.4).



**Рис. 4.4.** Порівняння середніх рівнів стабільності металевих ковпачків при імітації різних варіантів дефіциту точності посадки з використанням вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу

При імітованому дефіциті точності посадки ортопедичних конструкцій не по всьому контуру уступу, а лише з вестибулярної сторони через 24 години після цементациї були зареєстровані наступні середні показники: при дефіциті точності посадки в 0,1 мм –  $68,7 \pm 6,2$  одиниць ISQ, при дефіциті точності посадки в 0,2 мм –  $66,5 \pm 10,4$  одиниць ISQ, при дефіциті точності посадки в 0,5 мм –  $63,9 \pm 13,1$  одиниць

ISQ, при дефіциті точності посадки в 0,7 мм –  $60,5 \pm 13,3$  одиниць ISQ, при дефіциті точності посадки в 1,0 мм –  $56,2 \pm 15,1$  одиниць ISQ. Специфічні патерни варіацій отриманих показників засвідчують достатню чутливість методу резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків з дефіцитом точності посадки ортопедичних конструкцій  $\geq 0,7$  мм як мінімум через 24 години після проведеної цементації. У випадках дефіциту точності посадки в 0,1-0,2 мм показники стабільності ортопедичних конструкцій не відрізнялися незалежно від того, чи дефіцит точності посадки буд імітований по всьому контуру уступу, чи лише з вестибулярної сторони, що в свою чергу може свідчити про недостатню чутливість методу щодо диференціації таких випадків у клінічній стоматологічній практиці. При дефіциті точності посадки в 0,5 мм і більше отримані показники відрізнялися в залежності від того, чи дефіцит посадки відмічався по всьому контуру уступу, чи лише з вестибулярного боку, з реєстрацією вищих показників стабільності для другого варіанту досліджуваних умов, хоча статистично між такими не була статистично підтвердженою ( $p > 0,05$ ).

Для оцінки впливу фактору кумулятивної оклюзійної конвергенції стінок відпрепарованих опор проводився ретроспективний аналіз розподілу середніх показників стабільності металевих ковпачків серед таких на досліджуваних моделях в проекції премолярів та молярів серед тієї кількості об'єктів, які характеризувалися величиною цементного зазору наближеною до 0,5 мм. Усі варіанти кумулятивної оклюзійної конвергенції були категоризовані у 6 груп з апроксимацією показників до цілого числа, яке визначало специфічну категорію ( $15^\circ, 20^\circ, 25^\circ, 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ$ ).

Розподіл досліджуваних об'єктів між вищезазначеними категоріями був нерівномірним в зв'язку мануальним препарування первинних гіпсових моделей та девіаціями, котрі могли мати місце при проведенні такого, тому оцінка статистичної значущості відмінностей зареєстрованих показників стабільності у випадках різних варіантів сумарної оклюзійної конвергенції не проводилась, проте було проведено аналіз змін показників ретенції у форматі середніх значень ISQ до

та через 24 після цементації у категоріях 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40° кумулятивної оклюзійної конвергенції аксіальних стінок відпрепарованих опор. У випадку 15° кумулятивної оклюзійної конвергенції аксіальних стінок відпрепарованих молярів та премолярів середні показники стабільності металевих ковпачків до цементації складала  $41,6 \pm 7,7$  одиниць ISQ, а після цементації –  $74,9 \pm 5,6$  одиниць ISQ; у випадку 20° кумулятивної оклюзійної конвергенції –  $40,9 \pm 6,9$  одиниць ISQ до цементації та  $73,1 \pm 9,2$  одиниць ISQ після цементації; у випадку 25° кумулятивної оклюзійної конвергенції –  $39,6 \pm 7,8$  одиниць ISQ до цементації та  $72,7 \pm 8,7$  одиниць ISQ після цементації; у випадку 30° кумулятивної оклюзійної конвергенції –  $36,5 \pm 10,5$  одиниць ISQ до цементації та  $70,4 \pm 12,9$  одиниць ISQ після цементації; у випадку 35° кумулятивної оклюзійної конвергенції –  $34,2 \pm 10,9$  одиниць ISQ до цементації та  $70,5 \pm 13,5$  одиниць ISQ після цементації; у випадку 40° кумулятивної оклюзійної конвергенції –  $32,9 \pm 11,2$  одиниць ISQ до цементації та  $69,6 \pm 12,6$  одиниць ISQ після цементації (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Відмінності показників стабільності металевих ковпачків при різних показниках сумарної оклюзійної конвергенції аксіальних стінок відпрепарованих молярів та премолярів, встановлені з використанням вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу**

Рівні сумарної оклюзійної конвергенції	Без цементної фіксації		Після цементної фіксації	
	Середнє значення (M) (ISQ)	$\pm$ STDDEV ( $\pm$ m) (ISQ)	Середнє значення (M) (ISQ)	$\pm$ STDDEV ( $\pm$ m) (ISQ)
15°	41,6	7,5	74,9	5,6
20°	40,9	6,9	73,1	9,2
25°	39,6	7,8	72,7	8,7
30°	36,5	10,5	70,4	12,9
35°	34,2	10,9	70,5	13,5
40°	32,9	11,2	69,6	12,6

Попри нерівномірність розподілу досліджуваних об'єктів по групах із різною кумулятивною оклюзійною конвергенцією аксіальних стінок в цілому досліджувана вибірка демонструвала тенденцію до зниження рівня вихідної стабільності при зростанні показників конвергенції до реалізації етапу цементації, при чому виражені зміни відмічалися при збільшенні апроксимованого показника кумулятивної оклюзійної конвергенції на понад  $35^\circ$ .

Варто відмітити, що незалежно від вихідного рівня сумарної оклюзійної конвергенції аксіальних стінок відпрепарованих зубів в усіх проаналізованих групах спостерігалось статистично значуще зростання показників стабільності представлених у середніх значеннях одиниць ISQ через 24 години після їх цементації в порівнянні із ситуацією вимірювання стабільності ковпачків до проведення фіксації.

Доцільним є відзначити, що абсолютні відмінності показників стабільності після цементної фіксації ковпачків на відпрепаровані опори з різними рівнями сумарної оклюзійної конвергенції не були критично вираженими, і діапазон таких був значно менший, ніж при порівнянні відмінностей між відпрепарованими опорами з різним ступенем оклюзійної конвергенції до проведення цементної фіксації.

Аналіз випадків цементної фіксації мостоподібних конструкції різної протяжності та дизайну через 24 години після цементації дозволив виявити наступні середні значення їх стабільності: у випадках мостоподібних конструкцій з протяжністю в дві одиниці з опорою на молярі та премолярі –  $72,5 \pm 8,6$  одиниць ISQ, у випадках мостоподібних конструкцій з протяжністю в три одиниці з опорою на молярі та премолярі та проміжною частиною протяжністю в один моляр –  $70,9 \pm 10,1$  одиниць ISQ, у випадках мостоподібних конструкцій з протяжністю в три одиниці з опорою на молярі та премолярі та проміжною частиною протяжністю в один премоляр –  $71,4 \pm 9,3$  одиниць ISQ, у випадках мостоподібних конструкцій з протяжністю в дві одиниці з опорою на молярів та консольною частиною в проекції моляра –  $70,6 \pm 9,8$  одиниць ISQ, у випадках

мостоподібних конструкцій з протяжністю в дві одиниці з опорою на премолярі та консольною частиною в проекції премоляра –  $70,8 \pm 11,4$  одиниць ISQ. Для визначення можливостей реєстрації методом резонансно-частотного аналізу критичної втрати ретенції однієї з опор мостоподібних конструкцій в лабораторних умовах даний клінічний сценарій було імітовано шляхом цементної фіксації дистальної опори та відсутності цементної фіксації в проекції мезіальної опори. Так у випадках мостоподібних конструкцій з протяжністю в дві одиниці з опорою на молярі та премолярі, з яких цементна фіксації проводилась тільки в області моляра, через 24 години після реалізації такої стабільність в проекції моляра сягала  $67,4 \pm 7,5$  одиниць ISQ, а в проекції премоляра, ковпачок на який не був зафіксований із використанням цементу –  $54,4 \pm 16,3$  одиниць ISQ.

У випадках мостоподібних конструкцій з протяжністю в три одиниці з опорою на молярі та премолярі та проміжною частиною протяжністю в один моляр, з яких цементна фіксації проводилась тільки в області моляра, через 24 години після реалізації такої стабільність в проекції моляра сягала  $64,5 \pm 8,4$  одиниць ISQ, а в проекції премоляра, ковпачок на який не був зафіксований із використанням цементу –  $54,8 \pm 14,6$  одиниць ISQ (табл. 4.3).

У випадках з протяжністю в три одиниці з опорою на молярі та премолярі та проміжною частиною протяжністю в один премоляр, з яких цементна фіксації проводилась тільки в області моляра, через 24 години після реалізації такої стабільність в проекції моляра сягала  $60,2 \pm 9,6$  одиниць ISQ, а в проекції премоляра, який не був зафіксований із використанням цементу –  $52,2 \pm 12,8$  одиниць ISQ. При відсутності цементної фіксації конструкцій з консольною частиною стабільність таких в цілому складала  $47,5 \pm 13,1$  одиниць ISQ у випадках опори на молярі та консольної частини в проекції моляра, та  $45,6 \pm 12,8$  одиниць ISQ у випадках опори на премолярі та консольної частини в проекції премоляра.

Таблиця 4.3

**Відмінності показників стабільності металевих ковпачків у випадках імітації втрати цементної фіксації однієї з опор мостоподібних протезів, встановлені з використанням вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу**

Повна цементна фіксація	В області цементної фіксації з однієї сторони		В проекції без цементної фіксації з однієї сторони	
	Сер. значення (M) (ISQ) $\pm$ STDDEV ( $\pm$ m) (ISQ)	Сер. значення (M) (ISQ)	$\pm$ STDDEV ( $\pm$ m) (ISQ)	Сер. значення (M) (ISQ)
Моляр-премоляр				
72,5; 8,6	67,4	7,5	54,4	16,3
Моляр-проміжна частина в проекції моляра-премоляр				
10,1	64,5	8,4	54,8	14,6
Моляр-проміжна частина в проекції премоляра-премоляр				
9,3	60,2	9,6	52,2	12,8
Моляр-консоль				
9,8	—	-	47,5	13,1
Премоляр-консоль				
11,4	—	—	45,6	12,8

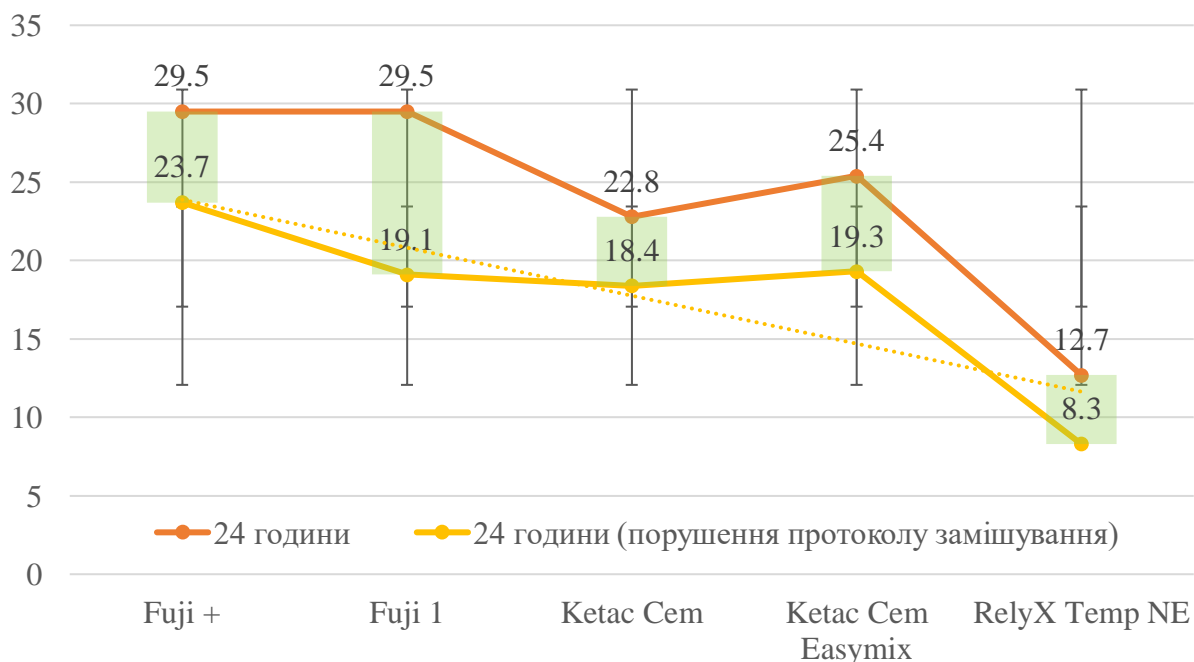
Отримані результати дозволяють засвідчити, що у випадках цементної фіксації всіх опор мостовидних конструкцій метод резонансно-частотного аналізу не виявив відмінностей у стабільності таких через 24 години після фіксації незалежно від протяжності та дизайну конструкцій ( $p > 0,05$ ). Водночас імітація часткової фіксації лише однієї із опор мостоподібного протезу засвідчила достатню чутливість методу резонансно-частотного аналізу для

диференціації випадків повного розцементування однієї із опор: зниження показників стабільності в одиницях ISQ спостерігалось як в ділянках опор, які ще зберігали цементну фіксацію, так і в ділянках опор, які імітували ситуацію із повним розцементуванням, причому різниця із ситуацією збереження повної цементної фіксації в ділянках обох опор була статистично значуща.

У випадках імітації повного розцементування однієї із опор в їх проекції рівень стабільності в одиницях ISQ був статистично нижчим не тільки в порівнянні із ситуацією повної цементної фіксації, але й нижчим за той, який відмічався в області опори цієї мостоподібної конструкції, яка зберегла рівень цементної фіксації. Проте варто відмітити, що зниження показників стабільності в середніх одиницях ISQ характеризувалося різною вираженістю в проекції опори, яка зберігала цементну фіксацію, та тієї, в проекції котрої було імітовано повне розцементування: в проекції опор, які зберегли цементну фіксацію відмічалось зниження показників стабільності на 5-10 одиниць ISQ в порівнянні з ситуацією повної цементної фіксації, в проекції опор з імітацією повного розцементування – на 20–25 одиниць ISQ в порівнянні з повною цементною фіксацією, та на 10–22 одиниці ISQ в порівнянні із станом однієї з опор, яка зберегла цементну фіксацію.

Для об'єктивізації впливу цементного матеріалу на досягнуті рівні ретенції в лабораторних умовах було проведено оцінку показників стабільності датчика SmartPeg при його зануренні в цементний матеріал та очікуванні в 24 години для досягнення ефекту повної полімеризації цементу. В якості досліджуваних зразків використовували матеріали Fuji Plus (GC Europe N.V., Левен, Бельгія), Fuji 1 (GC Europe N.V., Левен, Бельгія), Ketac Cem (3M, Ландсберг, Німеччина), Ketac Cem Easymix (3M, Ландсберг, Німеччина) та цемент для тимчасової фіксації RelyX Temp NE (3M, Ландсберг, Німеччина), які після замішування поміщали у металеві плашки кубічної форми з стороною в 5 мм, і які фіксували у лабораторному аналогу машинних лещат, забезпечуючи повне знерухоamlення плашки.

Після замішування матеріалу згідно протоколу виробника матеріали вносили у плашку та перпендикулярно занурювати у нього трансдучер по висоту різьби, з ручним утриманням датчика до досягнення первинного затвердіння цементу. Через 24 години проводили визначення стабільності згідно стандартного протоколу Ostell ISQ. Через 24 години показники стабільності датчика в структурі цементу Fuji Plus складали  $29,5 \pm 14,8$  одиниць ISQ, Fuji 1 –  $27,5 \pm 12,1$  одиниць ISQ, Ketac Cem –  $22,8 \pm 13,7$  одиниць ISQ, Ketac Cem Easymix –  $25,4 \pm 14,2$  одиниць ISQ, RelyX Temp NE –  $12,7 \pm 11,5$  одиниць ISQ. Аналогічний експеримент був проведений і при недотриманні пропорцій замішування матеріалів, в результатів чого через 24 години для досліджуваних зразків були верифіковані наступні середні показники стабільності: Fuji Plus –  $23,7 \pm 11,5$  одиниць ISQ, Fuji 1 –  $19,1 \pm 15,3$  одиниць ISQ, Ketac Cem –  $18,4 \pm 13,8$  одиниць ISQ, Ketac Cem Easymix –  $19,3 \pm 17,2$  одиниць ISQ, RelyX Temp NE –  $8,3 \pm 6,2$  одиниць ISQ (рис. 4.5).



**Рис. 4.5.** Порівняння середніх рівнів стабільності датчика, зануреного в зразки досліджуваних цементів для фіксації ортопедичних конструкцій, з використанням вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу

Отримані дані засвідчили, що показники стабільності датчика SmartPeg визначені у середніх значеннях ISQ в структурі цементу, призначеного для тимчасової фіксації, є нижчими, ніж у структурі цементів призначених для постійної фіксації, різниця між котрими є статистично значущою ( $p < 0,05$ ).

З врахування особливостей варіації зареєстрованих показників відмінності у стабільності SmartPeg через 24 години після затвердіння цементу статистично не відрізнялися між наступними цементами: Fuji Plus та Fuji 1 ( $p > 0,05$ ), Fuji Plus та Ketac Cem Easymix ( $p > 0,05$ ), Fuji 1 та Ketac Cem Easymix ( $p > 0,05$ ).

Водночас відмінності між Fuji+, Fuji 1 і Ketac Cem характеризувалися значущими статистичними відмінностями ( $p < 0,05$ ). Порушення протоколу замішування провокувало статистично значуще зниження показників стабільності датчика SmartPeg при дослідженні усіх зразків цементів ( $p < 0,05$ ).

### **Висновок до розділу.**

Адаптація оригінальної методики резонансно-частотного аналізу сприяє формуванню можливостей для її використання в практиці ортопедичної стоматології з метою верифікації ознак змін цементної фіксації незнімних протетичних конструкцій з опорою на власних зубах.

В лабораторних умовах реалізація принципу резонансно-частотного аналізу можлива завдяки використанню металевих ковпачків з передбаченим в їх структурі пазом-мікрорізьбою у відповідності до геометричних особливостей датчика SmartPeg.

Лабораторна оцінка методики резонансно-частотного аналізу продемонструвала валідність підходу по відношенню до диференціації рівнів стабільності одиночних ортопедичних конструкцій до та після їх цементної фіксації, в умовах цементної фіксації із використанням матеріалів для тимчасової та постійної фіксації, в умовах різних варіантів величини цементного зазору, дефіциту повної посадки та оклюзійної конвергенції аксіальних стінок відпрепарованих опор.

Дані лабораторного етапу дослідження вказують на те, що відмінності середніх рівнів стабільності ортопедичних конструкцій виготовлених на різні групи зубів до цементної фіксації таких виявилися статистично значущими лише при їх порівнянні у випадках молярів та різців ( $p < 0,05$ ); при цьому через 24 години після проведеної цементації жодних статистично аргументованих відмінностей у середніх показниках стабільності за результатами резонансно-частотного аналізу між ковпачками, зафіксованими на різні групи зубів виявити не вдалось ( $p > 0,05$ ) в умовах приблизно однакових рівнів вихідного цементного зазору.

Крім того показники, зареєстровані в лабораторних умовах, опосередковано свідчать, що метод резонансно-частотного аналізу дозволяє диференціювати випадки з величиною цементного зазору на рівні або більше 1 мм в порівнянні.

Специфічні патерни варіацій отриманих показників засвідчили також достатню чутливість методу резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків з дефіцитом точності посадки ортопедичних конструкцій на рівні  $\geq 0,7$  мм як мінімум через 24 години після проведеної цементації. При дефіциті точності посадки в 0,5 мм і більше отримані показники статистично відрізнялися в залежності від того, чи дефіцит посадки відмічався по всьому контуру уступу, чи лише з вестибулярного боку, реєстрацією вищих показників стабільності для другого варіанту досліджуваних умов.

Отримані дані засвідчили, що показники стабільності датчика SmartPeg визначені у середніх значеннях ISQ в структурі цементу, призначеного для тимчасової фіксації, є нижчими, ніж у структурі цементів призначених для постійної фіксації, різниця між котрими є статистично значущою ( $p < 0,05$ ). При перевірці методики в лабораторних умовах на різних варіантах мостоподібних конструкцій було відмічено, метод резонансно-частотного аналізу не дозволяє виявити відмінностей у стабільності через 24 години після фіксації незалежно від протяжності таких та дизайну конструкцій ( $p > 0,05$ ) за умов цементної фіксації кожної одиниці конструкції.

Водночас імітація часткової фіксації лише однієї із опор мостоподібного протезу засвідчила достатню чутливість методу резонансно-частотного аналізу для диференціації випадків повного розцементування однієї із опор: зниження показників стабільності в одиницях ISQ спостерігалось як в ділянках опор, які ще зберігали цементну фіксацію, так і в ділянках опор, які імітували ситуацію із повним розцементуванням, причому різниця із ситуацією збереження повної цементної фіксації в ділянках обох опор була статистично значуща.

У випадках імітації повного розцементування однієї із опор в їх проекції рівень стабільності в одиницях ISQ був статистично нижчим не тільки у порівнянні із ситуацією повної належної цементної фіксації кожної із опор, але й нижчим за той, який відмічався в області опори цієї ж мостоподібної конструкції, яка зберегла елемент цементної фіксації.

Проте варто відмітити, що зниження показників стабільності в середніх одиницях ISQ характеризувалося різною вираженістю в проекції опори, яка зберігала цементну фіксацію, та тієї, в проекції котрої було імітовано повне розцементування: в проекції опор, які зберегли цементну фіксацію відмічалось зниження показників стабільності на 5–10 одиниць ISQ в порівнянні з ситуацією повної цементної фіксації, в проекції опор з імітацією повного розцементування – на 20-25 одиниць ISQ в порівнянні з повною цементною фіксацією, та на 10-22 одиниці ISQ в порівнянні із станом однієї з опор, яка зберегла цементну фіксацію.

Результати даного розділу оприлюднені в наступних друкованих працях [13, 14, 54, 133, 149].

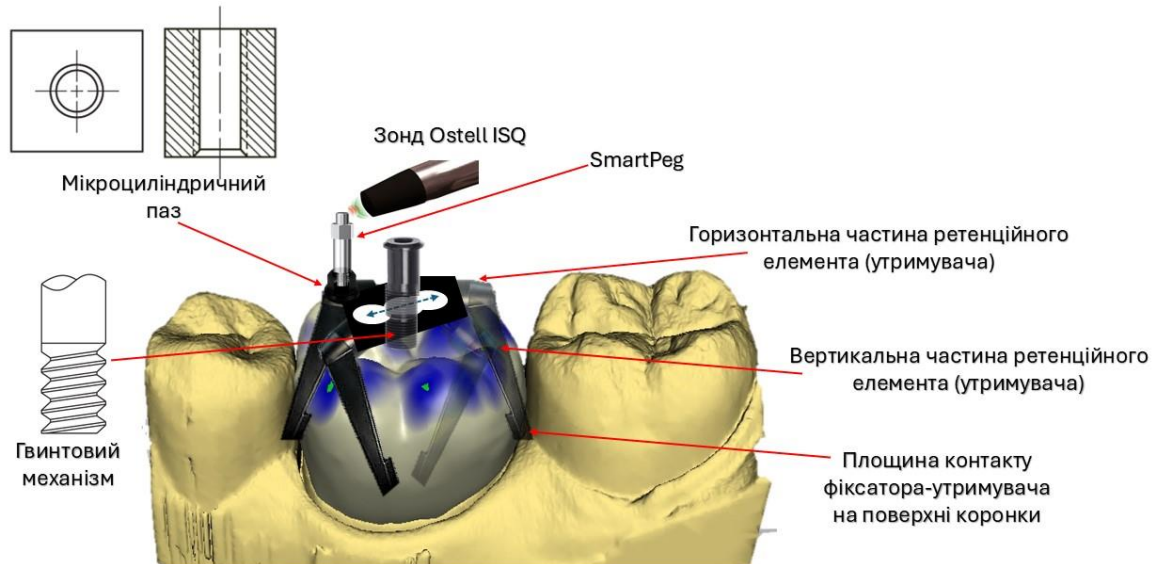
## РОЗДІЛ 5

### **ВАЛІДАЦІЯ КОМПЛЕКСНОГО ВДОСКОНАЛЕНОГО МЕТОДУ РЕЗОНАНСНО-ЧАСТОТНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ КРИТИЧНИХ ЗМІН СТАБІЛЬНОСТІ ОДИНОЧНИХ НЕЗНІМНИХ ОРТОПЕДИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВНАСЛІДОК ПОРУШЕННЯ ЇХ ЦЕМЕНТНОЇ ФІКСАЦІЇ В ДОКЛІНІЧНИХ ТА КЛІНІЧНИХ УМОВАХ**

З метою забезпечення можливості імплементації вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу для оцінки критичних змін стабільності незнімних ортопедичних конструкцій в клінічних умовах було запропоновано використання адаптованого фіксатора-утримувача, дизайн котрого передбачав наявність п'ятиплощинного контакту за рахунок спеціальних ретенційних елементів поверх коронок молярів та премолярів. Нерухомий контакт фіксатора із коронкою забезпечується за рахунок розподілу площин утримання посередині лінгвальної/палатинальної та вестибулярної/щічної поверхонь, по діагоналі – в проекції лінгвальної/палатинальної сторони ближче до мезіальної поверхні та в проекції вестибулярної/щічної поверхні ближче до дистальної поверхні, аксіально – на оклюзійній поверхні.

Утримувачі складаються із вертикальних частин (утримувачів на коронці), та горизонтальних частин представлених у формі пластин із зубчастими прорізами, рух котрих одна відносно одної реалізується завдяки прокручування штифта (гвинта). Фіксація утримувачів на різних поверхнях коронки забезпечується за рахунок гвинтового механізму шляхом закручування штифта в котрому передбачало рух зубців як горизонтальної частини утримувача, і як наслідок – зближення вертикальних частин утримувача, які врешті і відіграють роль ретенційних елементів на коронці. Для попередження пошкодження кераміки металевими утримувачами на кінці таких наносять резинову прокладку, яка за даними лабораторної апробації не знижує міцності з'єднання фіксатора із коронкою.

На поверхні однієї із горизонтальних частин фіксатора на етапі його виготовлення моделюється мікроциліндричний паз-різьба, в котрий забезпечується загвинчування датчика SmartPeg (рис. 5.1).



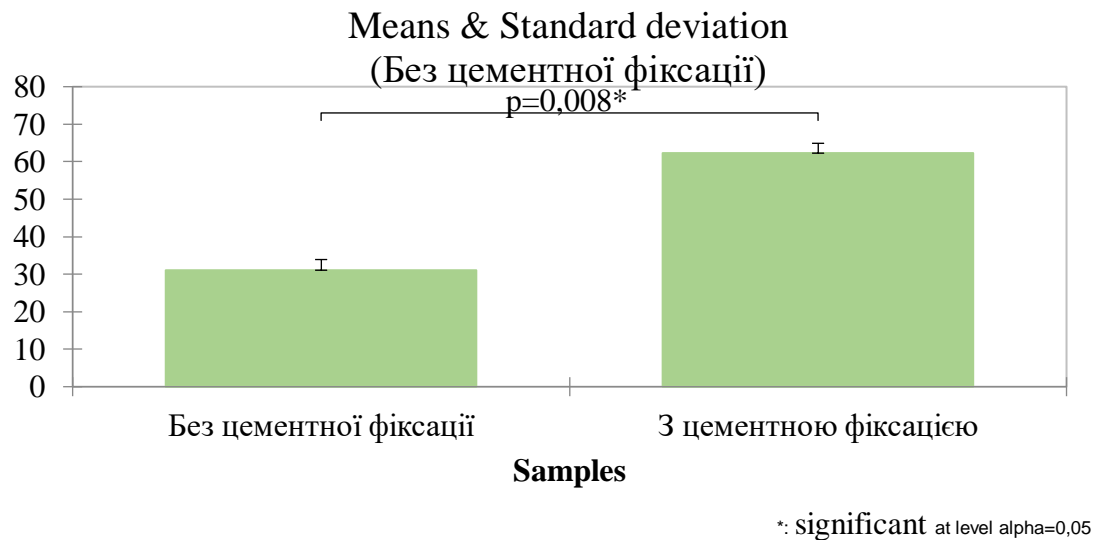
**Рис. 5.1.** Схематичне зображення фіксатора-утримувача для імплементації вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу з метою оцінки критичних змін стабільності незнімних ортопедичних конструкцій в клінічних умовах.

Експериментальна апробація запропонованого дизайну фіксатора для імплементації методу резонансно-частотного аналізу в клінічну практику встановила, що варіації отриманих показників відносно тих, які були зареєстровані при реалізації технічної пропозиції з використання конструкцій металевих ковпачків із мікроциліндричним пазом для фіксації SmartPeg, характеризувалися відсутністю статистичної різниці та діапазоном відхилень при імітації різних сценаріїв в межах 3–7 одиниць ISQ для випадків оцінки стабільності одиночних незнімних ортопедичних конструкцій (коронки) премолярів та молярів.

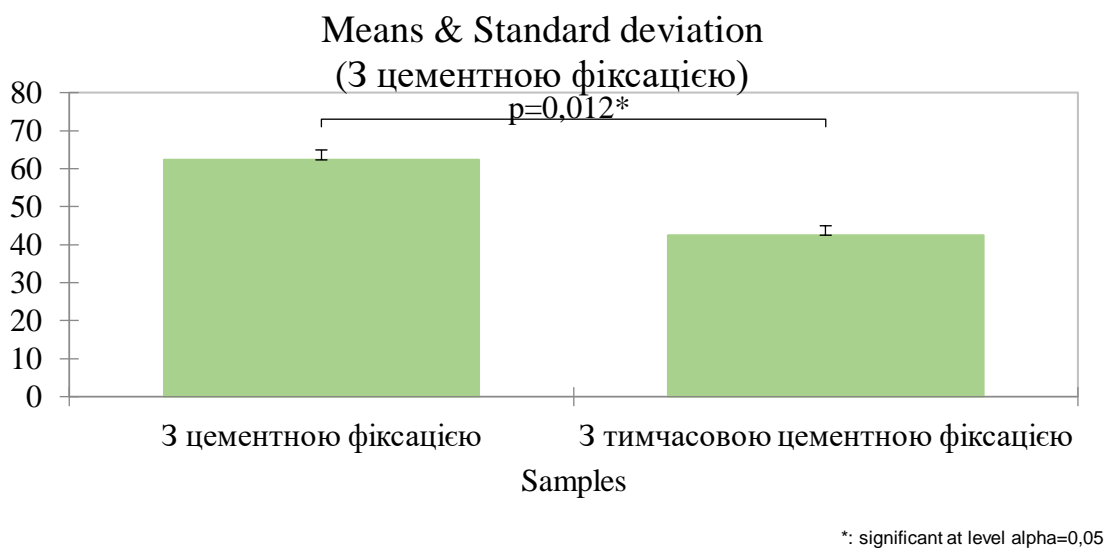
Для випадків дослідження стабільності одиночних ортопедичних конструкцій з опорою на різцях та іклах варіації значень ISQ при застосуванні

адаптованого фіксатора сягали 7–18 одиниць ISQ, що пов'язано із важкістю адаптації механізму фіксації утримувача до специфічної морфологічної форми коронок. Оцінка можливості використання комплексного вдосконаленого методу резонансно-частотного аналізу для оцінки критичних змін стабільності незнімних ортопедичних конструкцій внаслідок порушення їх цементної фіксації в доклінічних та клінічних умовах проводилася на вибірці 25 одиночних коронок на моляри та 25 одиночних коронок на премоляри, стабільність котрих спочатку визначали в ротовій порожнині без цементної фіксації, через 24 години після фіксації на цемент для тимчасової фіксації, та через 24 години після фіксації на цемент для постійної фіксації.

В ході клінічної апробації було встановлено, що середні показники стабільності коронок молярів на культі відпрепарованих зубів без використання будь-яких цементних матеріалів складала  $34,5 \pm 13,6$  одиниць ISQ, через добу після фіксації на цемент для тимчасової фіксації –  $42,3 \pm 12,6$  одиниць ISQ, через добу після фіксації на цемент для постійної фіксації –  $64,3 \pm 8,6$  одиниць ISQ. У випадках апробації методу на коронках премолярів були відмічені наступні показники: на культі без використання цементних матеріалів –  $32,8 \pm 14,1$  одиниць ISQ, через добу після фіксації на цемент для тимчасової фіксації –  $40,1 \pm 10,5$  одиниць ISQ, через добу після фіксації на цемент для постійної фіксації –  $60,1 \pm 7,5$  одиниць ISQ (рис. 5.2 – 5.3). Проведений аналіз величини цементного зазору, який був сформований без контролю зі сторони дослідників, а зубним техніком у відповідності до потреб клінічної ситуації, варіював в межах 0,36–0,74 мм. Слід відмітити, що дані щодо стабільності одиночних ортопедичних конструкцій зареєстровані з використанням вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу в клінічних умов є нижчими за такі, відмічені у лабораторних умовах як для коронок на молярах, так і для коронок на премолярах, причому різниця між такими при порівнянні із даними отриманими в лабораторних умовах для конструкцій з величиною цементного зазору в діапазоні 0,2–0,5 мм є статистичною значущою ( $p < 0,05$ ) (див. рис. 5.2).



**Рис. 5.2.** Репрезентація статистичної значущості відмінностей середніх рівнів стабільності коронок до та після їх фіксації в клінічних умовах, з використанням вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу.



**Рис. 5.3.** Репрезентація статистичної значущості відмінностей середніх рівнів стабільності коронок при їх фіксації на цемент для тимчасової та постійної фіксації в клінічних умовах, з використанням вдосконаленого підходу резонансно-частотного аналізу.

При порівнянні даних отриманих в ході клінічної апробації та таких, які були зареєстровані на лабораторному етапі дослідження при валідації методу резонансно-частотного аналізу для випадків коронок на молярах та премолярах

з величиною цементного зазору в 0,7–1,0 мм, різниця між такими виявилися статистично незначущою ( $p > 0,05$ ).

Проте приймаючи до уваги той факт, що показники стабільності ортопедичних конструкцій отримані в лабораторних умовах із застосуванням металевого ковпачка із інкорпорованим в структуру дизайну такого мікроциліндричним пазом-різьбою, та із застосуванням адаптованого фіксатора, призначеного для трансляції запропонованого методу в клінічну практику, виражено не відрізнялися, і крім того демонстрували однонаправлені напрямки статистичних відхилень, можна припустити, що нижчі показники стабільності відмічені в клінічних умовах в першу чергу пов'язані із фактором фізіологічної рухомості зубів, який не був врахований на досліджуваній лабораторній моделі.

Статистичне опрацювання зареєстрованих даних з використанням принципів ROC-кривої та аналізом проведеним для трьох кластерів бінарних наборів даних (без цементної фіксації та 24 години після цементної фіксації в клінічних умовах; без цементної фіксації та 24 години після фіксації на тимчасовий цемент в клінічних умовах; без цементної фіксації та після цементної фіксації в лабораторних умовах) дозволило встановити, що зниження показників стабільності конструкцій до 55 одиниць ISQ в клінічних умовах свідчить про тенденцію до втрати рівня первинної цементної фіксації, оскільки показники чутливості підходу для діагностики таких умов сягають 87,19%, а специфічності – 75,21%; в той же час зниження показника ISQ до рівня 45 одиниць засвідчує клінічно-значиму втрату стабільності цементної фіксації з показниками чутливості та специфічності підходу, котрі перевищують 90% (96,28% та 92,54% відповідно). Аналітичне опрацювання даних, отриманих як в клінічних умовах, так і в умовах лабораторного етапу дослідження, також дозволило встановити, що реєстрація показників стабільності ортопедичної конструкції  $\leq 30$  одиниць ISQ із застосуванням адаптованого фіксатора до моменту проведення цементної фіксації потенційно може свідчити про помилки виготовлення ортопедичної конструкції, або ж помилки допущені при препаруванні, клінічної виражені у

величині цементного зазору в понад 1 мм (чутливість 84,21%, специфічність 72,15%), дефіциті посадки в понад 0,7 мм (чутливість 78,33%, специфічність 70,29%), величині оклюзійної конвергенції відпрепарованої опори в понад 40° (чутливість 75,19%, специфічність 73,33%).

### **Висновок до розділу.**

Результати лабораторних досліджень, описані в розділі 4 підтвердили достатню діагностичну чутливість методу резонансно-частотного аналізу для диференціації випадків критичного порушення цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій в лабораторних умовах, і водночас були використані в якості підґрунтя для пошуку можливостей адаптації такого підходу в клінічну практику. З цією метою був запропонований дизайн специфічного фіксатора-утримувача на коронку, який передбачав п'ятиплощинний контакт, та наявність в своїй структурі мікроциліндричного пазу-різьби для фіксації датчика SmartPeg.

Слід відмітити, що дані щодо стабільності одиночних ортопедичних конструкцій зареєстровані з використанням вдосконаленого методу резонансно-частотного аналізу в клінічних умов є нижчими за такі, відмічені у лабораторних умовах як для коронок на молярах, так і для коронок на премолярах, причому різниця між такими при порівнянні із даними отриманими в лабораторних умовах для конструкцій з величиною цементного зазору в діапазоні 0,2-0,5 мм є статистичною значущою ( $p < 0,05$ ).

З урахуванням величини та напрямків статистичних відхилень, відмічених при апробації методу в лабораторних та клінічних умовах, можна припустити, що нижчі показники стабільності відмічені в клінічних умовах в першу чергу пов'язані із фактором фізіологічної рухомості зуба, який не був врахований на досліджуваній лабораторній моделі.

При цьому потребує уваги той факт, що експериментальна апробація запропонованого дизайну фіксатора-утримувача для імплементації методу резонансно-частотного аналізу в клінічну практику встановила, що варіації

отриманих показників відносно тих, які були зареєстровані при реалізації технічної пропозиції з використання конструкцій металевих ковпачків із мікроциліндричним пазом для фіксації SmartPeg, характеризувалися відсутністю статистичної різниці та діапазоном відхилень при імітації різних сценаріїв в межах 3–7 одиниць ISQ для випадків оцінки стабільності одиночних незнімних ортопедичних конструкцій (коронки) премолярів та молярів. Це засвідчує, що відмінності у величинах показників, зареєстровані на лабораторному та клінічному етапах дослідження обґрунтовані не відмінністю у специфічному підході оцінки, а саме впливом змішувальних змінних, асоційованих із кожним із етапів дослідження окремо.

Застосування принципів ROC-аналізу, які дозволяють проводити опрацювання наборів даних, отриманих в ході реалізації як клінічної, так і лабораторної складових дослідження, та реалізовувати їх бінарну категоризацію за фактом реєстрації рівня стабільності при належній цементації, та при відсутності такої, дозволило встановити, що зниження показників стабільності конструкцій в клінічних умовах до 55 одиниць ISQ свідчить про тенденцію до втрати рівня первинної цементної фіксації, оскільки показники чутливості методики для діагностики таких умов сягають 87,19%, а специфічності – 75,21%; в той же час зниження показника ISQ до рівня 45 одиниць засвідчує клінічно-значиму втрату стабільності цементної фіксації з показниками чутливості та специфічності методики, котрі перевищують 90% (96,28% та 92,54% відповідно).

Виходячи з даних, котрі були отримані на лабораторному етапі перевірки стабільності складових мостоподібної конструкції, та приймаючи до уваги зміни рівнів стабільності, визначені в одиницях ISQ для одиночних ортопедичних конструкцій шляхом прогнозування на основі показників, зареєстрованих до фіксації, після фіксації на тимчасовий цемент та після фіксації на постійний цемент, можна припустити, що верифікація показників стабільності нижче 50 одиниць ISQ в проекції хоча б однієї опори засвідчує ризик розвитку феномену розцементування. Однак виходячи з результатів комплексного аналізу

доступних даних таке порогове значення може бути інтерпретоване лише для мостоподібних конструкцій малої протяжності (до трьох одиниць) з наявністю проміжної, або ж консольної частини.

Таким чином результати, отримані в ході реалізація даного етапу дисертаційного дослідження, продемонстрували можливість використання методики резонансно-частотного аналізу для ідентифікації змін рівнів стабільності ортопедичних конструкцій на доклінічному етапі та в реальних клінічних умовах, які потенційно можуть свідчити про порушення міцності цементної фіксації одиночних коронок на молярах та премолярах, а також мостоподібних протезів малої протяжності з наявністю проміжної або ж консольної частини.

Запропонований підхід також може бути застосований на етапі до фіксації ортопедичних конструкцій для підтвердження клінічної значущості помилок допущених при виготовленні коронок та препаруванні зубів у формі надміру великого цементного зазору, дефіциту посадки, надмірної оклюзійної конвергенції аксіальних стінок відпрепарованих, що в свою чергу повинно бути враховано при прогнозі подальшого функціонування даних протетичних конструкцій.

Імплементація технології резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій до та після їх цементної фіксації в експериментальних та клінічних умовах стала можливою лише за рахунок впроваджених технічної пропозиції моделювання в структурі металевих ковпачків мікроциліндричного пазу-різьби та розробленої адаптованої моделі фіксатора-утримувача, які представляють практично-обґрунтовані рішення для дотримання усіх принципів виконання вимірювань при реалізації резонансно-частотного аналізу в умовах, які відрізняються від оригінально-передбачених для даного підходу.

Результати даного розділу оприлюднені в наступних друкованих працях [13, 14, 133, 149].

## РОЗДІЛ 6

### КЛІНІЧНА ОЦІНКА НЕЗНІМНИХ ОРТОПЕДИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ У МЕШКАНЦІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП В ДИНАМІЦІ

#### 6.1. Аналіз розцементувань незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці

Оглянуті пацієнти різного віку, мешканців Закарпатської області були пацієнтами ортопедичного відділення ТОВ «Університетська стоматологічна поліклініка» (м. Ужгород), лабораторні етапи виготовлення незнімних ортопедичних конструкцій здійснювалися в зубо-технічній лабораторії вищезгаданого медичного закладу з дотриманням усіх вимог та алгоритмів роботи за попередньої калібровки виконання етапів усіма зубними техніками.

Аналізу підлягали 630 незнімних ортопедичних конструкцій, з яких 160 металокерамічних коронок – 25,4% випадків, 300 мостоподібні металокерамічні протези – 47,6% випадків, 105 суцільнокерамічні коронки – 16,7% випадків та 65 мостоподібні суцільнокерамічні протези – 10,3% випадків. Фіксація незнімних ортопедичних конструкцій здійснювали на Fuji Plus EWT (GC, Японія), котрий є рентгеноконтрастним підсиленним склоіономерним цементом для фіксації зі збільшеним робочим часом.

Техніка підготовки цементу та фіксації конструкцій відповідала рекомендаціям фірми виробника та включала:

1. Підготовку до змішування: стандартне співвідношення порошок/рідина становить 2,0г/1,0 г, тобто одна велика мірна ложка порошку та три краплі рідини або одна маленька ложка порошку та одна крапля рідини.

2. Замішування: відповідну кількість рідини та порошку наносимо на папір для замішування, одразу додаючи весь порошок до рідини і швидко замішуємо пластиковим шпателем протягом 20 с. При замішуванні великої

кількості матеріалу порошок розділяємо на дві рівні частини, першу порцію замішуємо з усією рідиною протягом 15 с, потім додаємо залишок порошку і ретельно замішуємо весь матеріал протягом 15-25 с. (загальний час 30-40 с.).

3. Техніка фіксації: після препарування зуба за традиційною методикою в залежності від виду конструкції очищуємо препарований зуб лише за допомогою пемзи та води, Для досягнення найкращої адгезії наносимо Fuji Plus conditioner (GC, Японія) на 20 с. (містить 2% розчин хлориду заліза) потім ретельно промиваємо зуб водою. Видаляємо надлишки вологи, промокнувши ватним тампоном, або просушуємо повітрям без домішок масла під невеликим тиском. (уникаємо пересушування). Поверхня зуба повинна виглядати вологою (блищати). В разі потреби перекриття пульпи застосовуємо матеріали на основі гідроксиду кальцію.

Очищуємо та просушуємо внутрішню поверхню лиття. Замішуємо необхідну кількість цементу. Наносимо шар цементу достатньої товщини (40мкм) на внутрішню поверхню реставрації та встановлюємо її на місце. Робочий час складає 3 хв. 30 с. від початку замішування (при температурі 23°C). Більш висока температура призведе до скорочення робочого часу. Протягом усього часу твердіння сила надавлювання повинна бути помірною. Видаляємо надлишки цементу, коли матеріал за своєю консистенцією стане подібним до гуми. Фінальну обробку починаємо не раніше, ніж за 5 хв. 45 с. після встановлення ортопедичної конструкції.

Диспансерний нагляд за функціонуванням зафіксованих ортопедичних конструкцій здійснювали через 3, 5 та 7 років після їх встановлення.

Критерії виключення оцінки якості фіксації становили:

1. Якість фіксуючого цементу (використовували виключно Fuji Plus EWT (GC, Японія).
2. Дотримання протоколу клінічних та лабораторних етапів виготовлення відновлювальних незнімних конструкцій.
3. Наявність у пацієнтів виражених форм бруксизму.

4. Наявність прогресуючих агресивних форм генералізованого пародонтиту.

5. Наявність ускладненого алергологічного статусу

6. Наявність загальносоматичних патологій, котрі є абсолютними протипоказами до проведення стоматологічного лікування (гострий інфаркт, інсульт, гострі інфекційні захворювання, тощо).

Оцінка стану відновлювальної незнімної конструкції здійснювали за наступними критеріями:

1. Суб'єктивна оцінка пацієнтом, котра включала відчуття пацієнта такі як мікрорухомість та вертикальна рухомість конструкції, неприємний запах, котрий посилюється при жуванні, больові відчуття.

2. Візуальний огляд конструкції, наявність сколів облицювального матеріалу, зміни прикусу, рухомість конструкції, наявність різних форм гінгівіту (гіпертрофічний, фіброзний).

3. Апаратна перевірка рухомості ортопедичної конструкції з використання адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу.

4. Рентгенологічна діагностика наявності карієсу кореня чи коронки, котрі є опорою незнімної ортопедичної конструкції.

Розподіл розцементувань різних ортопедичних конструкцій у визначені терміни спостереження був наступним: через 3 роки діагностовано 4,3% – 27 розцементувань, через 5 років 7,5% – 47, а через 7 років – 10,8% – 68 розцементувань (табл 6.1.).

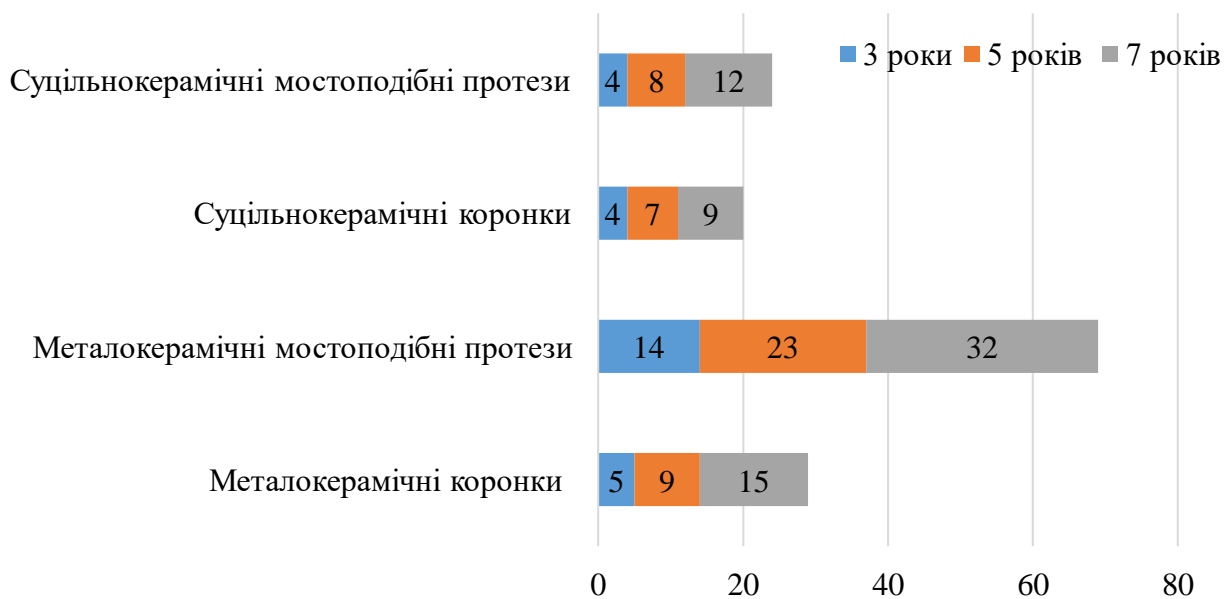
Розцементування металокерамічних мостоподібних протезів діагностовано через 3 роки у 4,7% – 14 випадках, через 5 років у 7,7% – 23 випадках, через 7 років у 10,7% – 32 випадках. Суцільнокерамічні коронки розцементувалися через 3 роки у 3,8% – 4 випадках, через 5 років у 6,7% – 7 випадках, через 7 років у 8,6% – 9 випадках; суцільнокерамічні мостоподібні протези розцементувалися через 3 роки у 6,2% – 4 випадках, через 5 років у 12,3% – 8 випадках, через 7 років у 18,5% – 12 випадках.

Таблиця 6.1.

**Розподіл розцементувань різних ортопедичних конструкцій в динаміці**

Терміни спостереження Види конструкцій	Через 3 роки		Через 5 років		Через 7 років	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Металокерамічні коронки (n=160)	5	3,1	9	5,6	15	9,4
Мостоподібні МК протези (n=300)	14	4,7	23	7,7	32	10,7
Суцільнокерамічні коронки (n=105)	4	3,8	7	6,7	9	8,6
Мостоподібні суцільнокерамічні протези (n=65)	4	6,2	8	12,3	12	18,5
Всього (n=630)	27	4,3	47	7,5	68	10,8

При аналізі незнімних ортопедичних конструкцій встановлено, що розцементування металокерамічних коронок зафіксоване через 3 роки у 3,1% - 5 випадках, через 5 років у 5,6% – 9 випадках, через 7 років у 9,4% - 15 випадках (рис. 6.1).



**Рис. 6.1.** Розподіл кількості розцементувань незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці

## 6.2. Оцінку вкладок за критеріями Ryge/USPHS в динаміці

Зважаючи на значну поширеність такого виду незнімних ортопедичних конструкцій як вкладки серед пацієнтів, зокрема 12,5% випадків – 90 одиниць, з яких 48 – 6,7% фіксувалися в зубах верхньої щелепи, а 42 – 5,8% на нижній, було проведено клінічну оцінку якості їх функціонування через 3, 5 та 7 років проводилася за шкалою модифікованих критеріїв USPHS з деталізованим вивченням таких параметрів як анатомічна форма реставрації, крайова адаптація матеріалу, вторинний карієс, зміни кольору країв порожнини, ретенція реставрації, запалення ясен. В результаті опрацювання даних через 3 роки після фіксації 90 вкладок встановлено, що загальний рівень успішності їх функціонування, оцінений, як середні показники Alpha (A) досліджуваної вибірки сягав 93,7%, а Bravo (B) – 5,4%; показники Charlie (C) та були асоційовані із одними й тими конструкціями, їх аналіз дозволив виявити 3 фактично проблемні реставрації, що складає 3,3%; показники Delta (D) не відмічалися. (табл.6.2).

Таблиця 6.2

**Розподіл критеріїв Ryge/USPHS при відновленні дефектів вкладками через 3 роки, %.**

Ryge/USPHS критерії	Alpha (A), %	Bravo (B), %	Charlie (C), %	Delta (D), %
Анатомічна форма	97,7	2,2	0,1	0
Крайова адаптація	91,1	6,6	2,3	0
Маргінальна дисколорація	87,8	8,9	3,3	-
Вторинний карієс	96,7	3,3	0	-
Запалення ясен	91,1	7,8	1,1	-
Оклюдійний контакт	95,4	3,3	1,1	-
Ретенція	95,4	4,6	0	-

Оцінка Alpha (A) встановлено у 97,7% за критерієм анатомічна форма, у 96,7% – вторинний карієс; у 95,4% випадків – оклюзійний контакт та ретенція; у 91,1% – крайова адаптація та запалення ясен; у 87,8% випадків – маргінальна дисколорація.

Оцінка Bravo (B) визначена у 8,9% за критерієм маргінальна дисколорація; у 7,8% – запалення ясен; у 6,6% – крайова адаптація; у 4,6% – ретенція; по 3,3.% – оклюзійний контакт та вторинний карієс; та у 2,2% – анатомічна форма. Оцінку Charlie (C) визначено у 3,3% випадків за критерієм маргінальна дисколорація; у 2,3% - крайова адаптація; по 1,1% - запалення ясен та оклюзійний контакт. Оцінку Delta (D) не визначалася. Відсотковий розподіл критеріальної оцінки якості вкладок через 5 років наведено в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3

**Розподіл критеріїв Ryge/USPHS при відновленні дефектів вкладками  
через 5 років**

Ryge/USPHS критерії	Alpha (A), %	Bravo (B), %	Charlie (C), %	Delta (D), %
Анатомічна форма	90,0	6,7*	3,3*	0
Крайова адаптація	81,2*	12,2*	4,4*	2,2
Маргінальна дисколорація	73,3*	20,0*	6,7*	-
Вторинний карієс	91,1*	7,8*	1,1*	-
Запалення ясен	84,5*	13,3*	2,2*	-
Оклюзійний контакт	92,2	6,7*	1,1	-
Ретенція	87,8*	10,0*	2,2*	-

\* - вірогідність між показниками через 3 роки ( $p < 0,05$ )

При обстеженні через 5 років встановлено вірогідне збільшення відносно показників через 3 роки відсотків критеріїв Charlie (C), зокрема анатомічна форма (0,1%; 3,3%;  $p < 0,05$ ); крайова адаптація (2,3%; 4,4%;  $p < 0,05$ ); маргінальна

дисколорація (3,3%; 6,7%;  $p < 0,05$ ); вторинний карієс (0%; 1,1%;  $p < 0,05$ ); запалення ясен (1,1%; 2,2%;  $p < 0,05$ ); ретенція (0%; 2,2%;  $p < 0,05$ ). За критерієм крайова адаптація вірогідно зросли відсотки поширеності за критерієм Delta (D) (0%; 2,2%;  $p < 0,05$ ).

Вірогідно збільшилися відсотки поширеності оцінки Bravo (B), зокрема за критерієм анатомічна форма (2,2%; 6,7%;  $p < 0,05$ ); крайова адаптація (6,6%; 12,2%;  $p < 0,05$ ); маргінальна дисколорація (8,9%; 20,0%;  $p < 0,05$ ); вторинний карієс (3,3%; 7,8%;  $p < 0,05$ ); запалення ясен (7,8%; 13,3%;  $p < 0,05$ ); оклюзійний контакт (3,3%; 6,7%;  $p < 0,05$ ); ретенція (4,6%; 10,0%;  $p < 0,05$ ).

Через 5 років відносно показників через 3 роки зменшилася поширеність оцінки Alpha (A), а саме: за критерієм анатомічна форма (97,7%; 90,0%;  $p > 0,05$ ); крайова адаптація (91,1%; 81,2%;  $p < 0,05$ ); маргінальна дисколорація (87,8%; 73,3%;  $p < 0,05$ ); вторинний карієс (96,7%; 91,1%;  $p < 0,05$ ); запалення ясен (91,1%; 84,5%;  $p < 0,05$ ); оклюзійний контакт (95,4%; 92,2%;  $p > 0,05$ ); ретенція (95,4%; 87,8%;  $p < 0,05$ ). Сума середніх значень оцінок Alpha (A) та Bravo (B), зареєстрованих при аналізі досліджуваних критеріїв, під час верифікації стану вкладок через 5 років їх експлуатації відповідала рівню успішності функціонування; рівень виживання вкладок через 5 років експлуатації знизився до 85,7% за критерієм Alpha (A) відносно 93,7%, а Bravo (B) – 10,9% відносно 5,4%. Результати оцінки експлуатації вкладок через 7 років наведено в таблиці 6.4.

Через 7 років відносно показників через 3 та років зменшилася поширеність оцінки Alpha (A), а саме: за критерієм анатомічна форма (97,7%; 90,0%; 77,8%;  $p < 0,05$ ); крайова адаптація (91,1%; 81,2%; 64,4%;  $p < 0,05$ ); маргінальна дисколорація (87,8%; 73,3%; 55,5%;  $p < 0,05$ ); вторинний карієс (96,7%; 91,1%; 70,0%;  $p < 0,05$ ); запалення ясен (91,1%; 84,5%; 76,7%;  $p < 0,05$ ); оклюзійний контакт (95,4%; 92,2%; 84,5%;  $p < 0,05$ ); ретенція (95,4%; 87,8%; 78,9%;  $p < 0,05$ ).

Таблиця 6.4

**Розподіл критеріїв Ryge/USPHS при відновленні дефектів вкладками  
через 7 років.**

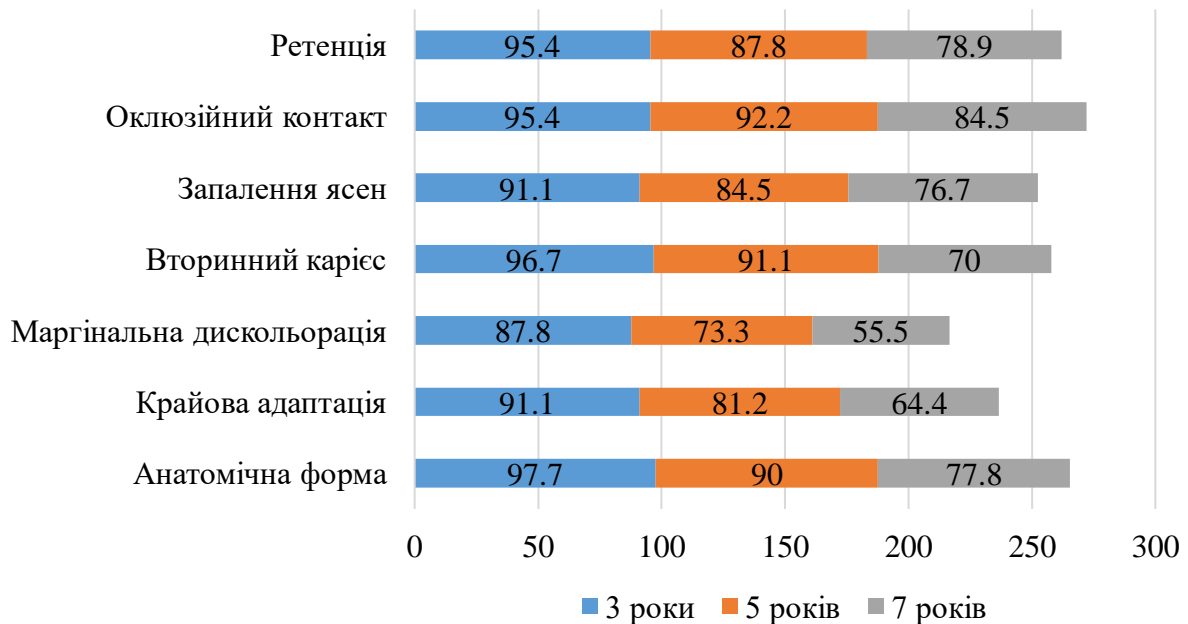
Ryge/USPHS критерії	Alpha (A), %	Bravo (B), %	Charlie (C), %	Delta (D), %
Анатомічна форма	77,8 <sup>°*</sup>	12,2 <sup>°*</sup>	6,7 <sup>°*</sup>	3,3 <sup>°*</sup>
Крайова адаптація	64,4 <sup>°*</sup>	16,7 <sup>°</sup>	12,2 <sup>°*</sup>	6,7 <sup>°*</sup>
Маргінальна дисколорація	55,5 <sup>°*</sup>	27,8 <sup>°*</sup>	16,7 <sup>°*</sup>	—
Вторинний карієс	70,0 <sup>°*</sup>	20,0 <sup>°*</sup>	10,0 <sup>°*</sup>	—
Запалення ясен	76,7 <sup>°*</sup>	18,9 <sup>°</sup>	4,4 <sup>°*</sup>	—
Оклюдійний контакт	84,5 <sup>°*</sup>	12,2 <sup>°*</sup>	3,3 <sup>°*</sup>	—
Ретенція	78,9 <sup>°</sup>	16,7 <sup>°*</sup>	4,4 <sup>°*</sup>	—

<sup>°</sup> - вірогідність між показниками через 3 роки ( $p < 0,05$ ); — вірогідність між показниками через 5 років ( $p < 0,05$ )

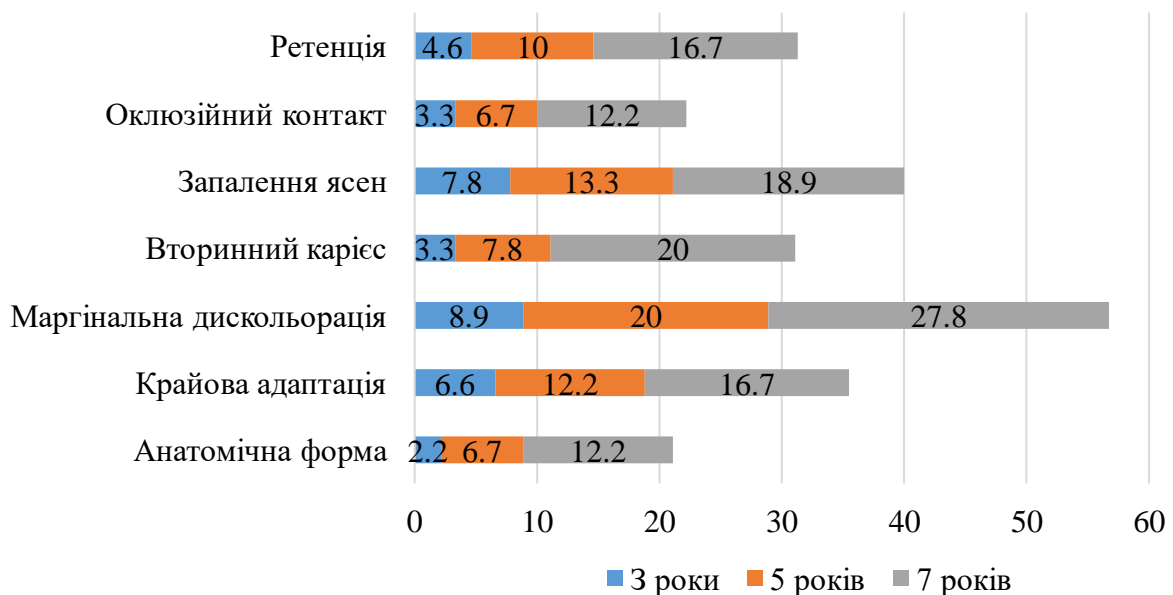
Рівень виживання вкладок через 7 років експлуатації знизився до 72,5% відносно 85,7% через 5 років та 93,7% через 3 роки, проте результат експлуатації відповідав рівню успішного функціонування. Вірогідно збільшилися відсотки поширеності оцінки Bravo (B), зокрема за критерієм анатомічна форма (2,2%; 6,7%; 12,2%;  $p < 0,05$ ); крайова адаптація (6,6%; 12,2%; 16,7%;  $p < 0,05$ ); маргінальна дисколорація (8,9%; 20,0%; 27,8%;  $p < 0,05$ ); вторинний карієс (3,3%; 7,8%; 20,0%;  $p < 0,05$ ); запалення ясен (7,8%; 13,3%; 18,9%;  $p < 0,05$ ); оклюдійний контакт (3,3%; 6,7%; 12,2%;  $p < 0,05$ ); ретенція (4,6%; 10,0%; 16,7%;  $p < 0,05$ ).

Зросли відсотки критеріїв Charlie (C), зокрема анатомічна форма (0,1%; 3,3%; 6,7%;  $p < 0,05$ ); крайова адаптація (2,3%; 4,4%; 12,2%;  $p < 0,05$ ); маргінальна дисколорація (3,3%; 6,7%; 16,7%;  $p < 0,05$ ); вторинний карієс (0%; 1,1%; 10,0%;  $p < 0,05$ ); запалення ясен (1,1%; 2,2%; 4,4%;  $p < 0,05$ ); оклюдійний контакт (1,1%; 1,1%; 3,3%;  $p < 0,05$ ); ретенція (0%; 2,2%; 3,3%;  $p < 0,05$ ).

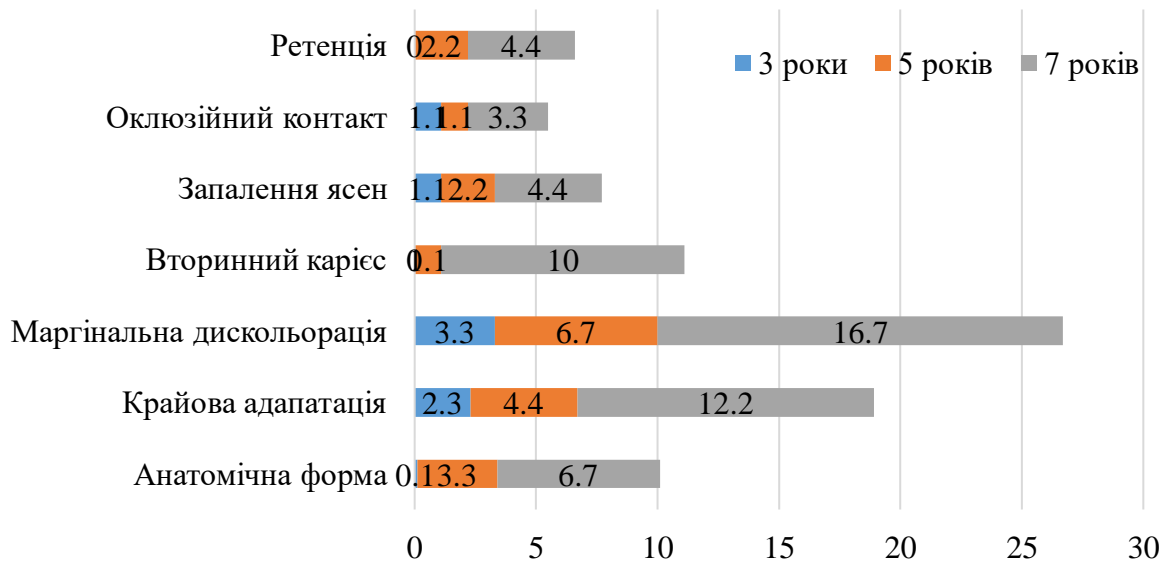
Вірогідно зросли відсотки поширеності за критерієм Delta (D) у кластері анатомічна форма (0%; 0%; 3,3%;  $p < 0,05$ ) та крайова адаптація (0%; 2,2%; 6,7%;  $p < 0,05$ ). Результати наведені в рисунках 6.2–6.4.



**Рис. 6.2** Зміни розподілу оцінки рівня Alpha (A) протягом 7-річного періоду моніторингу.



**Рис. 6.3.** Зміни розподілу оцінки рівня Bravo (B) протягом 7-річного періоду моніторингу.



**Рис. 6.4.** Зміни розподілу оцінки рівня Charlie (C) протягом 7-річного періоду моніторингу.

Отже, рівень виживання вкладок через 7 років експлуатації знизився до 72,5% відносно 85,7% через 5 років та 93,7% через 3 роки, проте результат експлуатації відповідав рівню успішного функціонування.

### 6.3. Оцінку внутрішньокорневих куксових вкладок в динаміці

У обстежених пацієнтів у випадках руйнування більше  $\frac{1}{2}$  твердих тканин коронки зуба для розподілу жувального навантаження та зміцнення конструкції були використані внутрішньокореневі литі куксові вкладки. Їх виготовлення здійснювалося за стандартною методикою, та використано у випадках, коли відновлення коронкової частини передбачало металокерамічні конструкції: поодинокі коронки та мостоподібні протези.

Загальна кількість куксових вкладок у обстежених пацієнтів становила 580 одиниць, з яких 480 зубів з вкладками були використані в якості опор мостоподібних конструкцій, а 100 – поодиноких коронок. Розподіл вкладок відносно групи зубів наведено в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5.

**Розподіл зубів з куксовими вкладками у обстежених пацієнтів**

Групова приналежність зубів	Ікла, різці		Перші премоляри		Другі премоляри		Перші моляри		Другі моляри	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
На верхній щелепі (n=280)	25	4,3	80	13,8	60	10,3	45	7,8	70	12,1
На нижній щелепі (n=300)	30	5,2	65	11,2	65	11,2	60	10,3	80	13,8
Разом (n=580)	55	9,5	145	25,0	125	21,5	105	18,1	150	25,9

Відсотковий розподіл зубів з куксовими вкладками був наступним: найбільшу групу склали моляри, зокрема другі моляри 25,9% – 150 зубів, з яких 13,8% - 80 на нижній щелепі, та 12,1% – 70 зубів на верхній щелепі.

Другими за поширеністю були перші преомляри 25,0% – 145 зубів, з яких 13,8% – 80 на верхній щелепі та 11,2% – 65 на нижній, потім другі преомляри – 11,2% – 65 зубів на нижній щелепі та 10,3% – 60 на верхній. Поширеність вкладок в перших молярах склала 18,1% – 105 зубів, з яких 10,3% – 60 зубів на нижній щелепі та 7,8% – 45 зубів на верхній. Поширеність вкладок в однокорневих фронтальних зубах склала 9,5% - 55 зубів, з них 5,2% – 30 зубі на нижній щелепі, та 4,3% – 25 на верхній. При проведенні диспансерних обстежень пацієнтів з незнімними ортопедичними конструкціями через 3, 5 та 7 років встановлений відсоток розцементувань конструкцій, причиною котрих стало розцементування куксових вкладок. (табл. 6.6).

Через 3 роки після фіксації встановлено розцементування 27 вкладок, що склало 4,7% від загальної кількості встановлених вкладок, з яких 12 вкладок на верхній щелепі (2,1%) та 15 на нижній (2,6%).

Таблиця 6.6

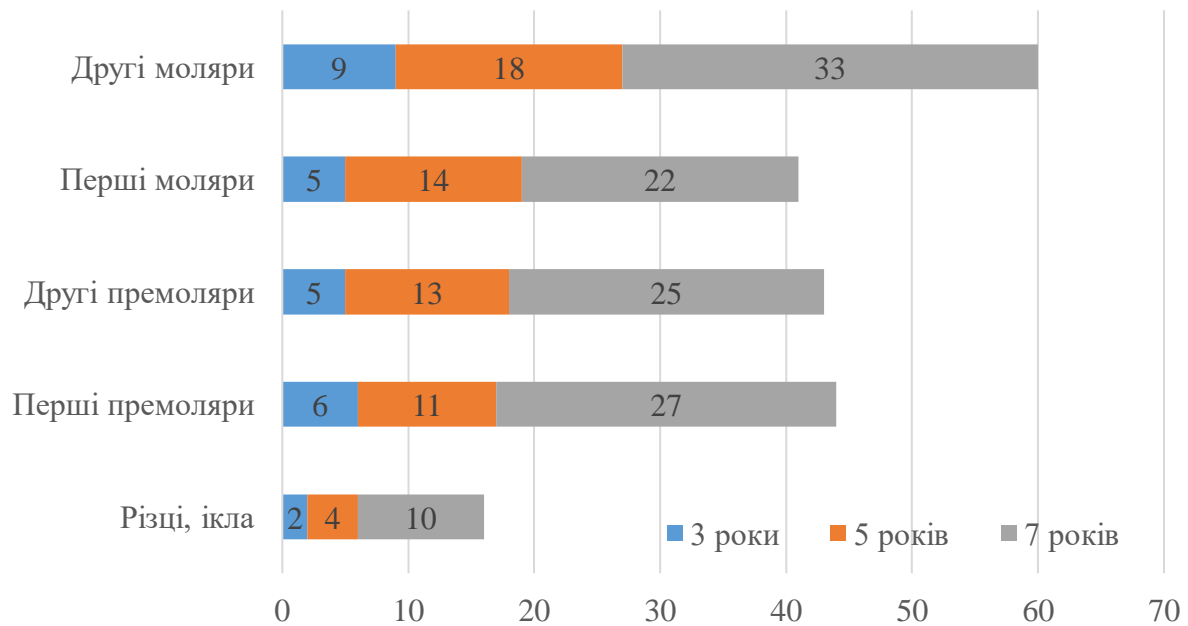
**Розподіл розцементувань куксових вкладок в динаміці**

Групова приналежність зубів	На верхній щелепі		На нижній щелепі	
	Абс	%	Абс	%
Через 3 роки після фіксації				
Ікла, різці (n=55)	1	1,8	1	1,8
Перші премоляри (n=145)	3	2,1	3	2,1
Другі премоляри (n=125)	2	1,6	3	2,4
Перші моляри (n=105)	2	1,9	3	2,9
Другі моляри (n=150)	4	2,6	5	3,3
Через 5 років після фіксації				
Ікла, різці (n=55)	2	3,6	2	3,6
Перші премоляри (n=145)	5	3,4	6	4,1
Другі премоляри (n=125)	6	4,8	7	5,6
Перші моляри (n=105)	6	5,7	8	5,3
Другі моляри (n=150)	8	7,6	10	6,7
Через 7 років після фіксації				
Ікла, різці (n=55)	4	7,3 <sup>°*</sup>	6	10,9 <sup>°*</sup>
Перші премоляри (n=145)	12	8,3 <sup>°*</sup>	15	10,3 <sup>°*</sup>
Другі премоляри (n=125)	11	8,8 <sup>°*</sup>	14	11,2 <sup>°*</sup>
Перші моляри (n=105)	10	9,5 <sup>°*</sup>	12	11,4 <sup>°*</sup>
Другі моляри (n=150)	15	10,0 <sup>°*</sup>	18	12,0 <sup>°*</sup>

<sup>°</sup> - вірогідність між показниками через 3 роки ( $p < 0,05$ ); <sup>\*</sup> - вірогідність між показниками через 5 років ( $p < 0,05$ )

Через 5 років діагностовано вірогідне збільшення розцементувань куксових вкладок до 60 одиниць, що становить 10,3% від загальної кількості зафіксованих вкладок, 27 на верхній щелепі та 33 на нижній ( $p < 0,05$ ).

Після 7 років експлуатації діагностовано вірогідне збільшення розцементувань куксових вкладок до 117 одиниць, що становить 20,2% від загальної кількості зафіксованих вкладок, 52 на верхній щелепі та 65 на нижній ( $p < 0,05$ ). Розподіл розцементувань куксових вкладок залежно від групової приналежності зубів в динаміці спостереження наведено на рисунку 6.5.



**Рис. 6.5.** Розподіл розцементувань куксових вкладок в залежності від групової приналежності зуба в динаміці

Найбільше розцементувань діагностувалося в других молярах (60 випадків), зокрема, 9 випадків через 3 роки, 18 – через 5 років та 33 через 7 років. Другими за поширеністю були вкладки в перших премолярах (44 випадки), а саме, 6 випадків через 3 роки, 11 випадків через 5 років та 27 випадків через 7 років. Велику групу склали розцементування в других премолярах (43 випадки), з яких 5 випадків через 3 роки, 13 випадків через 5 років та 25 випадків через 7 років.

#### **6.4. Ранжування критеріїв оцінку якості незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці**

Оцінку якості незнімних ортопедичних конструкцій проводили поетапно, спочатку проводили збір анамнезу, котрий включав оцінку скарг пацієнта, а саме наявність мікрорухомоті або вертикальної рухомоті конструкції, неприємний запах, котрий посилюється при жуванні, больові відчуття (Анкета для пацієнта).

Анкета для пацієнта:

Рухомотість конструкції

- Так
- Відчувається вертикальна рухомотість
- Відсутня

Неприємний запах

- Так
- Так, посилюється під час жування
- Відсутній

Наявність больових відчуттів

- Відсутні
- Дискомфорт при жуванні
- Періодичні больові відчуття при жуванні
- Постійні болі ниючого характеру.

Конструкція заважає та її присутність в роті дратує

- Так
- Ні
- Частково, періодично.

Наступним етапом став візуальний огляд конструкції стоматологом, з метою виявлення сколів облицювального матеріалу, змін прикусу, наявності рухомості конструкції та різних форм гінгівіту (гіпертрофічний, фіброзний).

#### Анкета для стоматолога.

Візуальний огляд незнімної конструкції включає:

1. Естетичний компонент
  - Кольорова відповідність
  - Гармонія кольорів
  - Відповідність відтінку кольору
  - Індивідуальне кольорове насичення
  - Індивідуальні анатомічні особливості власних зубів
  - Архітектоніка пришийкової ділянки
  - Відтворення анатомічної форми
  - Відповідність екватора коронки
  - Відтворення контактних пунктів
  - Відповідність аналогам на протилежній стороні щелепи
  - Вікова відповідність форми зубів
  - Відповідність формі обличчя
  - Відповідність ріжучих країв та жувальних поверхонь.
2. Оцінка функціонування
  - Стан промивного простору
  - Положення краю коронки в ясенній борозні
  - Наявність безперервного контакту зубного ряду
  - Стан оклюзійних контактів
  - Контакт краю коронки з культею зуба в пришийковій ділянці
3. Якість поверхні конструкцій
  - Шорохуватість поверхні
  - Відповідність блиску

- Пористість конструкції
- Наявність дефектів поверхні
- Стан краю коронки в пришийковій ділянці (порушення цілісності)

Важливим етапом перевірки стабільності та якості незнімної ортопедичної конструкції являється апаратна перевірка її рухомості із використання адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу [14].

У випадку відновлення зруйнованих твердих тканин зуба внутрішньокореневими литими куксовими вкладками обов'язковим є рентгенологічна діагностика стану кореня зуба для діагностики наявності карієсу кореня чи коронки, котрі є опорою незнімної ортопедичної конструкції.

Отже, з метою моніторингу стану незнімних відновлювальних конструкцій запропоновано алгоритм обстеження пацієнтів, котрий включав:

1. Анкетування пацієнтів. (Анкета для пацієнта) – кластер 1;
2. Фаховий огляд стоматологом. (Анкета для стоматолога) – кластер 2;
3. Апаратна перевірка рухомості незнімних відновлювальних конструкцій із застосуванням адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу – кластер 3;
4. Додаткові методи діагностики, зокрема променеві – кластер 4.

При ранжуванні діагностичних кластерів для диференціації випадків порушення цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій різних видів нами виокремлені клінічно-значущі діагностичні кластери та встановлена статистична вартість кожного кластера. В кожному клінічному випадку статистичне значення кожного з чотирьох діагностичних кластерів для постановки діагнозу та визначення плану лікування буде відрізнятися. Разом з цим, кластер 2 – огляд лікаря є пріоритетом у більшості клінічних випадків.

Для аналізу відібрано наступні ортопедичні відновлювальні конструкції:

1. Відновлювальні вкладки;
2. Одиночні металокерамічні коронки;
3. Мостоподібні металокерамічні протези;

4. Одиночні суцільнокерамічні коронки;
5. Мостоподібні суцільнокерамічні протези;
6. Внутрішньокореневі литі куксові вкладки;

### 6.5. Опис оцінки конструкцій за кластерами

До діагностичного кластеру 1 належать дані анамнезу та суб'єктивних даних пацієнтів, котрі базуються на аналізі розробленої анкети для пацієнтів (табл. 6.7).

Таблиця 6.7

Показники суб'єктивних даних пацієнтів, кластер 1

Симптом	Кластер 1. Рухомість конструкції (1)			
Інтерпретація	Немає	Присутня	Відчувається, вертикальна рухомість	-
Симптом	Кластер 1. Неприємний запах (2)			
Інтерпретація	Немає	Присутній	Так, посилений під час жування	-
Симптом	Кластер 1. Конструкція заважає, присутність в роті дратує (3)			
Інтерпретація	Ні	Так	Частково, періодично	-
Симптом	Кластер 1. Наявність больових відчуттів (4)			
Інтерпретація	Немає	Дискомфорт при жуванні	Періодично біль при жуванні	Постійна біль, ниюча
Оцінка відповіді	0 балів	1 бал	1 бал	1бал

Загальну оцінку стану конструкції у діагностичному кластері 1 оцінювали наступним чином: при кожній позитивній відповіді, відносно дискомфорту, незадоволеності конструкцією у пацієнта, присвоювали його відповіді 1 бал.

Таблиця 6.8

**Приклад відповідей пацієнта**

Симптом	Кластер 1. Рухомість конструкції (1)			
Інтерпретація	Немає	Присутня	Відчувається, вертикальна рухомість	-
Бали	0 балів	1 бал	1 бал	-
Симптом	Кластер 1. Неприємний запах (2)			
Інтерпретація	Немає	Присутній	Так, посилений під час жування	-
Бали	Ні, 0 балів	Так, 1 бал	Ні, 0 балів	
Симптом	Кластер 1. Конструкція заважає, присутність в роті дратує (3)			
Інтерпретація	Ні	Так	Частково, періодично	-
Кількість балів	Ні, 0 балів	Ні, 0 балів	Так, 1 бал	-
Симптом	Кластер 1. Наявність больових відчуттів (4)			
Інтерпретація	Немає	Дискомфорт при жуванні	Періодично біль при жуванні	Постійна біль, ниюча
Бали	Ні, 0 балів	Так, 1 бал	Ні, 0 балів	Ні, 0 балів
Сума балів	0 балів	2 бали	1 бал	0 балів

Таким чином, відповіді ні, немає – негативна оцінювалася в 0 балів, а інша будь яка позитивна відповідь в 1 бал. На приклад: в результаті проведеного опитування пацієнта відповідно результатів його відповіді отримано 3 бали по кластеру 1 – конструкція потребує додаткового обстеження (табл. 6.8).

При позитивній відповіді пацієнта на всі пункти максимальна кількість балів по кластеру максимально 4 бали. У випадку негативних відповідей сумарна кількість балів – 0, що свідчить про повноцінне функціонування конструкції; при оцінених до 75% симптомів як «ні» (відсутні), сумарна кількість балів – 1-2, функціонування конструкції потребує додаткового обстеження; у випадку 100% відповідей «так» (присутні), сумарна кількість балів 3-4, конструкція потребує заміни. В результаті проведеного статистичного аналізу встановлено наступні закономірності: сильний кореляційний зв'язок спостерігався між наявністю запаху та дискомфорту під час жування ( $r=0,76$ ;  $p=0,05$ ); та запаху та болі під час жування ( $r=0,87$ ;  $p=0,05$ ). Показники кореляції показали середній взаємо зв'язок пари симптомів вертикальна рухомість зубів та наявність постійної, ниючої болі: ( $r=0,69$ ;  $p=0,05$ ).

**Діагностичний кластер 2** базувався на даних об'єктивного стоматологічного обстеження лікарем-стоматологом, оснований на анкеті для лікаря. Кластер включав оцінку трьох компонентів: естетичного вигляду, функціонування конструкції та якості поверхні конструкції. Оцінка естетичного компоненту здійснювалася за критеріями, наведеними в таблиці 6.9: при кожній відповіді «ні» із запропонованих «відповідає» або «ні», відносно дискомфорту, незадоволеності конструкцією, присвоювали відповіді 1 бал.

Максимально можлива кількість балів відносно естетичної повної невідповідності конструкції може бути 13 балів. Якщо пацієнт отримує показники 0 балів, то конструкція функціонує повноцінно; при результатах 1–8 балів – лікар разом із пацієнтом приймають рішення щодо необхідності заміни конструкції, так як естетичний компонент може мати різне значення індивідуально для кожного пацієнта.

Таблиця 6.9

**Показники оцінки естетичного компоненту незнімних ортопедичних  
відновлювальних конструкцій**

Параметри	Відповідність	
1. Кольорова відповідність	Відповідає	Ні
2. Гармонія кольорів	Відповідає	Ні
3. Відповідність відтінку кольору	Відповідає	Ні
4. Індивідуальне кольорове насичення	Відповідає	Ні
5. Індивідуальні анатомічні особливості власних зубів	Відповідає	Ні
6. Архітектоніка пришийкової ділянки	Збережена	Ні
7. Відтворення анатомічної форми	Відтворена	Ні
8. Відповідність екватора коронки	Відповідає	Ні
9. Відтворення контактних пунктів	Відповідає	Ні
10. Відповідність аналогам на протилежній стороні щелепи	Відповідає	Ні
11. Вікова відповідність форми зубів	Відповідає	Ні
12. Відповідність формі обличчя	Відповідає	Ні
13. Відповідність ріжучих країв та жувальних поверхонь.	Відповідає	Ні
Оцінка відповіді	0 балів	1 бал

На приклад: кольорова відповідність конструкції фронтальних зубів може бути критично важливою, що потребує її заміни, і відповідно при невідповідності кольору конструкції на бокових зубах може бути прийнятним для подальшого використання конструкції. Відповідно, якщо вказується невідповідність конструкції у межах 9-13 балів, рекомендована заміна протетичної конструкції

**Оцінка функціонування конструкції.** Критерії оцінки функціонування незнімних ортопедичних відновлювальних конструкцій та їх інтерпретація наведені в таблиці 6.10.

Таблиця 6.10

**Показники оцінки функціонування незнімних ортопедичних  
відновлювальних конструкцій**

Параметри	Відповідність	
	1. Стан промивного простору	Відповідає
2. Положення краю коронки в ясенній борозні	Відповідає	Ні
3. Наявність безперервного контакту зубного ряду	Збережено	Ні
4. Стан оклюзійних контактів	Відповідає	Ні
5. Контакт краю коронки з культею зуба в пришийковій ділянці	Збережений	Ні
Оцінка	0 балів	1 бал

Оцінка: при кожній відповіді із запропонованих «Відповідає» або «Збережено» відносно представлених параметрів, присвоювали оцінку 0 балів. Відповідь «ні» – оцінювалася в 1 балів. Максимально можлива кількість балів становить 5. Якщо пацієнт отримує показники 0 балів, то функціонування протетичної конструкції не потребує корекції; 1–2 бали – функціонування конструкції потребує додаткового обстеження; 3–5 балів – конструкція потребує заміни.

**Оцінка якості поверхні.** Критерії оцінки якості поверхні незнімних ортопедичних відновлювальних конструкцій та їх інтерпретація наведені в таблиці 6.11.

Оцінка: при кожній відповіді із запропонованих «Відповідає» або «Гладка», «Пориста», «Наявні», «Збережений» відносно якості поверхні конструкції, присвоювали оцінку 0 балів. Відповідь «ні» – оцінювалася в 1 балів. Максимально можлива кількість балів оцінки функціонування конструкції становить. Показники 0–1 балів відповідають повноцінному функціонуванню конструкції; 2–4 бали – потреба в проведенні додаткових обстежень; 4–5 балів – конструкція потребує заміни.

Таблиця 6.11

**Показники оцінки якості поверхні незнімних ортопедичних  
відновлювальних конструкцій**

Параметри	Відповідає	Ні
1. Шорохуватість поверхні	Гладка	Ні
2. Відповідність блиску	Відповідає	Ні
3. Пористість конструкції	Пориста	Ні
4. Наявність дефектів поверхні	Наявні	Ні
5. Стан краю коронки в пришийковій ділянці (порушення цілісності)	Збережений	Ні
Оцінка	0 балів	1 бал

У випадках, коли параметри 1–3 (блиск, шорохуватість, пористість) оцінені негативно (1 бал) конструкція потребує подальшого моніторингу, при негативній оцінці параметрів 4 (наявність дефектів поверхні) та 5 (порушення цілісності краю коронки в пришийковій ділянці) рекомендовано заміну конструкції. Встановлено сильний кореляційний зв'язок між наявністю дефектів поверхні та порушенням гладкості, блиску чи пористості ( $r=0,87$ ;  $p<0,05$ ) (див. табл. 6.11)

**Діагностичний кластер 3** включає дані апаратної перевірки рухомості незнімних відновлювальних конструкцій із застосуванням адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу. Результати представляли в цифрових показниках ISQ в діапазоні 1–100, при цьому вищі значення свідчать про вищу стабільність. Інтерпретація показників наведена в таблиці 6.12.

**Діагностичний кластер 4** базується на даних променевих методів дослідження порушення фіксації незнімних відновлювальних конструкцій, можливо два варіанти відповідей – «так» - порушення відсутні, «ні» - є порушення.

Для всіх інших діагностичних ознак стану незнімних ортопедичних конструкцій цей кластер є додатковим, для підтвердження чи спростування результатів попередніх діагностичних кластерів, котрі стосуються оцінки стану конструкції.

Таблиця 6.12

**Дані апаратної перевірки рухомості незнімних відновлювальних конструкцій**

Показники ISQ	Інтерпретація	Алгоритм дії
100-90	Фіксація збережена повністю	–
90-70	Втрата фіксації >30 %	додаткові обстеження
70-55	Втрата фіксації в межах 30–50%	дообстеження, можлива заміна
55-45	Втрата фіксації в межах 50–75%	рекомендовано заміну
45-25	Втрата фіксації >75%	потребує заміни
< 25	Повна втрата фіксації	Заміна

У багатьох клінічних випадках даний кластер є додатковим, допоміжним у проведенні діагностики.

### **6.6. Аналіз пріоритетності діагностичних ознак у кластерах**

Відповідно до проведеного аналізу всіх типів конструкцій, їх якості функціонування за всіма вище представленими показниками діагностування було встановлено певні закономірності, які дозволяють описати загальну діагностичну модель. Далі представлено внесок досліджених ознак у відповідні кластери, та показано загальний пріоритет кластерів для різних типів конструкцій. Таким чином, в результаті проведеного аналізу, запропоновано діагностичну модель для досліджених незнімних ортопедичних конструкцій у вигляді кольорової схеми.

**Внесок ознак кластеру 1 у пріоритет діагностування:** Показники внеску кожної з представлених діагностичних ознак (суб'єктивних даних пацієнтів) у кластер 1 та пріоритет серед досліджених кластерів представлено у таблиці 6.13.

Таблиця 6.13

**Показники внеску кожної з представлених діагностичних ознак (суб'єктивних даних пацієнтів) у кластер 1 та пріоритет кластеру**

Кластери. Ознаки	Внесок ознаки в кластер*	Пріоритет у діагностуванні конструкцій
Кластер 1. Ознака 1. 3 варіанти відповідей	25%	II (20%) та III (15%)
Кластер 1. Ознака 2. 3 варіанти відповідей	25%	
Кластер 1. Ознака 3. 3 варіанти відповідей	25%	
Кластер 1. Ознака 4. 4 варіанти відповідей	25%	
Внесок у межах кластеру	100%	

\* – оскільки можливий лише один із запропонованих 3 або 4 варіантів, то внесок розраховується відносно кількості ознак, які аналізуються, тому внесок однієї із чотирьох ознак у кластері 1 становить 25%; 25% – конструкція функціонує повноцінно; 26–75% – конструкція потребує додаткового обстеження; 76–100% – конструкція потребує заміни – діагностування у межах кластеру.

При потребі додаткового обстеження конструкція діагностується за допомогою інших діагностичних ознак у межах наступних трьох кластерів. Відповідно до проведених досліджень, відносно кластеру 1 пріоритет цих ознак відносно різних конструкцій може бути II (сумарно 20% внеску цих ознак у загальну діагностичну картину) та III (сумарно 15% внеску цих ознак у загальну діагностичну картину по 4-х кластерах).

Відповідно пріоритет II встановлено для одиночних суцільно-керамічних коронок, мостоподібних суцільнокерамічних коронок, та одиночних металокерамічних коронок; пріоритет III встановлено для мостоподібних металокерамічних коронок, відновлювальних вкладок та для внутрішньокороневих литих куксових вкладок.

**Внесок ознак кластеру 2 у пріоритет діагностування:** Показники внеску кожної з представлених діагностичних ознак (даних огляду лікаря) у кластер 2 – естетичний компонент (Ознака 1): 13 параметрів; функціонування конструкції (Ознака 2): 5 параметрів; якість поверхні конструкції (Ознака 3): 5 параметрів та пріоритет кластеру серед 4-х кластерів представлено у таблиці 6.14.

Таблиця 6.14

**Показники внеску кожної з представлених діагностичних ознак  
(оцінка лікарем) у кластер 2 та у пріоритет кластера**

Кластери. Ознаки	Внесок ознаки в кластер*	Пріоритет ознаки
Кластер 2. Ознака 1. 3 варіанти відповідей	10%	I (60%);
Кластер 2. Ознака 2. 3 варіанти відповідей	60%	I (30/30%)
Кластер 2. Ознака 3. 3 варіанти відповідей	30%	II (20%)

\* - оскільки можливий лише один із запропонованих 2 варіантів, то внесок розраховується відносно кількості ознак, які аналізуються. 0% – конструкція функціонує повноцінно; 1–69,1% – конструкція потребує спільного рішення лікаря та пацієнта; 69,2–100% – конструкція потребує заміни – діагностування у межах кластеру.

Під час дослідження встановлено, що естетичний компонент, ознака 1 у межах кластеру 2 має найменше діагностичне значення, тому внесок кожної ознак кластеру розраховувався від найменшого.

Отже, ознака 1 – естетичний компонент, найменший внесок, ознака 2 – функціонування конструкції, найбільший внесок та ознака 3 – якість поверхні конструкції, наступна за значущістю у кластері 2). Таким чином, внесок кожної ознаки у кластер є наступним: 10/60/30%. При потребі додаткового обстеження конструкція діагностується за допомогою інших діагностичних ознак у межах наступних трьох кластерів.

Відповідно до проведених досліджень, відносно кластеру 2 пріоритет цих ознак відносно різних конструкцій може бути I (сумарно 60% внеску цих ознак у загальну діагностичну картину); також кластер може мати пріоритет I із рівномірним внеском ознак у ще одному кластері (30/30%); пріоритет II (сумарно 20% внеску цих ознак у загальну діагностичну картину по 4-х кластерах). Відповідно пріоритет I (60%) встановлено для відновлювальних вкладок та мостоподібних металокерамічних коронок; пріоритет I/I (30/30% встановлено для одиночних суцільно-керамічних коронок, мостоподібних суцільнокерамічних коронок, та одиночних металокерамічних коронок; пріоритет II встановлено для внутрішньокорневих литих куксових вкладок.

Внесок у діагностичний кластер 3 у пріоритет діагностування: включає показники апаратної діагностики, що включають можливих варіантів (таблиця 6.15).

Таблиця 6.15

### Внесок показників апаратної оцінки у кластер 3 їх пріоритет

Кластер. Ознаки	Внесок ознаки в кластер*	Пріоритет ознаки
Кластер 2. Ознака 1. 6 варіантів відповідей	10-100%	I (30/30%) II (20%) IV (5%)

\* – Так як кожна позиція оцінюється окремо і взаємо виключає іншу, то кожен варіант відповіді із шести оцінюється окремо.

Відповідно внесок представлених варіантів є окремим і може бути від 10% до 100% залежно від отриманих показників апаратної оцінки; 100% – фіксація збережена повністю; втрата фіксації до 30% – конструкція потребує додаткового обстеження; втрата фіксації в межах 30+% – потребує заміни.

При потребі додаткового обстеження конструкція діагностується за допомогою інших діагностичних ознак у межах інших трьох кластерів. Відповідно до проведених досліджень, відносно кластеру 3, його пріоритет у діагностиці різних конструкцій може бути I із рівномірним внеском ознак у ще одному кластері (30/30%); пріоритет II (сумарно 20% внеску у загальну діагностичну картину по 4-х кластерах) та IV (сумарно 5% відносно інших кластерів). Відповідно пріоритет I/II (30/30% встановлено для одиночних суцільнокерамічних коронок, мостоподібних суцільнокерамічних коронок, та одиночних металокерамічних коронок; пріоритет II встановлено для відновлювальних вкладок та мостоподібних металокерамічних коронок; пріоритет IV встановлено для внутрішньокореневих литих кускових вкладок.

**Внесок у діагностичний кластер 4 у пріоритет діагностування:** включає додаткову діагностику, що включають дві відповідності «так», «ні» (таблиця 6.16).

Таблиця 6.16

**Внесок показників рентгенові оцінки у кластер 4 їх пріоритет**

Кластер. Ознаки	Внесок ознаки в кластер*	Пріоритет ознаки
Кластер 4. Ознака 1. 2 варіантів відповідей	100%	I (60%) II (20%) IV (5%)

\*– Так як кожна позиція оцінюється або/або і взаємо виключає іншу, то кожен варіант відповіді оцінюється окремо.

Відповідно внесок представлених варіантів може бути 0% – потреба замінити конструкцію 100% – функціонування конструкції ефективно. Кластер 4 є допоміжною діагностичною ознакою для оцінки стану конструкції лікарем, і таким чином не є першочерговим для прийняття рішення щодо стану конструкції у більшості випадків, окрім випадку діагностування внутрішньо-кореневих литих куксових вкладок.

Таким чином, відповідно до проведених досліджень, пріоритет кластеру 4 відносно інших у діагностиці різних конструкцій може бути I (60%); II (20% та IV (5%) його внеску відносно інших кластерів. Відповідно пріоритет I (60%) встановлено для внутрішньокорневих литих куксових вкладок; пріоритет II встановлено для одиночних суцільнокерамічних коронок, мостоподібних суцільнокерамічних коронок, та одиночних металокерамічних коронок; пріоритет IV встановлено для відновлювальних вкладок та мостоподібних металокерамічних коронок.

Таким чином після проведеного діагностичного дослідження різних типів конструкцій за 4 діагностичними кластерами відповідно до результатів факторного та кореляційного аналізу, встановлено пріоритетність діагностичних ознак для кожної з них. Зведені дані представлено у таблиці 6.17. та на рисунках 6.6. і 6.7, а також представлені графічно у вигляді модельної схеми.

Відповідно до результатів кореляційного аналізу встановлено наступну пріоритетність діагностичних кластерів у порядку від найвищої значимості до найменшої: **Відновлювальні вкладки**. Кластери 2, 3, 1, 4. Першочерговий фактор, оцінка лікарем, ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ) – лінійна, дуже сильна кореляційна залежність за Спірменом; наступний фактор, апаратна оцінка конструкції ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ) – також лінійна, сильна кореляційна залежність другого порядку важливості, за Спірменом; фактор третього порядку, опитування пацієнта, ( $r=0,64$ ;  $p<0,05$ ) – середня кореляційна залежність за певних умов); найменш значущий фактор, рентген оцінка конструкції ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ) – слабка кореляційна залежність за Спірменом.

Таблиця 6.17

**Значимість діагностичних кластерів для кожної конструкції**

Вид конструкції	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Відновлювальні вкладки	III (15%)	I (60%)	II (20%)	IV (5%)
Одиночні металокерамічні коронки	II (20%)	I (30%)	I (30%)	II (20%)
Мостоподібні металокерамічні протези	III (15%)	I (60%)	II (20%)	IV (5%)
Одиночні суцільнокерамічні коронки	II (20%)	I (30%)	I (30%)	II (20%)
Мостоподібні суцільнокерамічні протези	II (20%)	I (30%)	I (30%)	II (20%)
Внутрішньокореневі литі куксові вкладки	III (15%)	II (20%)	IV (5%)	I (60%)

**Одиночні металокерамічні коронки.** Кластери 2, 3 однаковою мірою і кластери 1, 4. Тут виявилася попарна значимість діагностичних факторів. Перша пара – оцінка лікарем та апаратна оцінка конструкції ( $r=0,78$ ;  $p<0,05$ ) – лінійна, сильна кореляційна залежність відносно конструкції та ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ) – лінійна, дуже сильна кореляційна залежність за Спірменом між собою; наступна пара факторів – опитування пацієнта та рентген оцінка конструкції та ( $r=0,67$ ;  $p<0,05$ ) – середня кореляційна залежність за певних умов відносно конструкції та найменш значуща висока ( $r=0,87$ ;  $p<0,05$ ) – кореляційна залежність за Спірменом факторів між собою.

**Мостоподібні металокерамічні протези.** Кластери 2, 3, 1, 4. Першочерговий фактор, оцінка лікарем, ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ) – лінійна, дуже сильна кореляційна залежність за Спірменом; наступний фактор, апаратна оцінка

конструкції ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ) – також лінійна, сильна кореляційна залежність другого порядку важливості, за Спірменом; фактор третього порядку, опитування пацієнта, ( $r=0,64$ ;  $p<0,05$ ) – середня кореляційна залежність за певних умов); найменш значущий фактор, додаткові методи оцінки ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ) – слабка кореляційна залежність за Спірменом.

**Одиночні суцільнокерамічні коронки.** Кластери 2, 3 однаковою мірою і кластери 1, 4. Тут виявилася попарна значимість діагностичних факторів. Перша пара – оцінка лікарем та апаратна оцінка конструкції ( $r=0,78$ ;  $p<0,05$ ) – лінійна, сильна кореляційна залежність відносно конструкції та ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ) – лінійна, дуже сильна кореляційна залежність за Спірменом між собою; наступна пара факторів – опитування пацієнта та рентген оцінка конструкції та ( $r=0,67$ ;  $p<0,05$ ) – середня кореляційна залежність за певних умов відносно конструкції та найменш значуща висока ( $r=0,87$ ;  $p<0,05$ ) – кореляційна залежність за Спірменом факторів між собою.

**Мостоподібні суцільнокерамічні протези.** Кластери 2, 3, 1, 4. Першочерговий фактор, оцінка лікарем, ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ) – лінійна, дуже сильна кореляційна залежність за Спірменом; наступний фактор, апаратна оцінка конструкції ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ) – також лінійна, сильна кореляційна залежність другого порядку важливості, за Спірменом; фактор третього порядку, опитування пацієнта, ( $r=0,64$ ;  $p<0,05$ ) – середня кореляційна залежність за певних умов); найменш значущий фактор, додаткові методи оцінки ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ) – слабка кореляційна залежність за Спірменом.

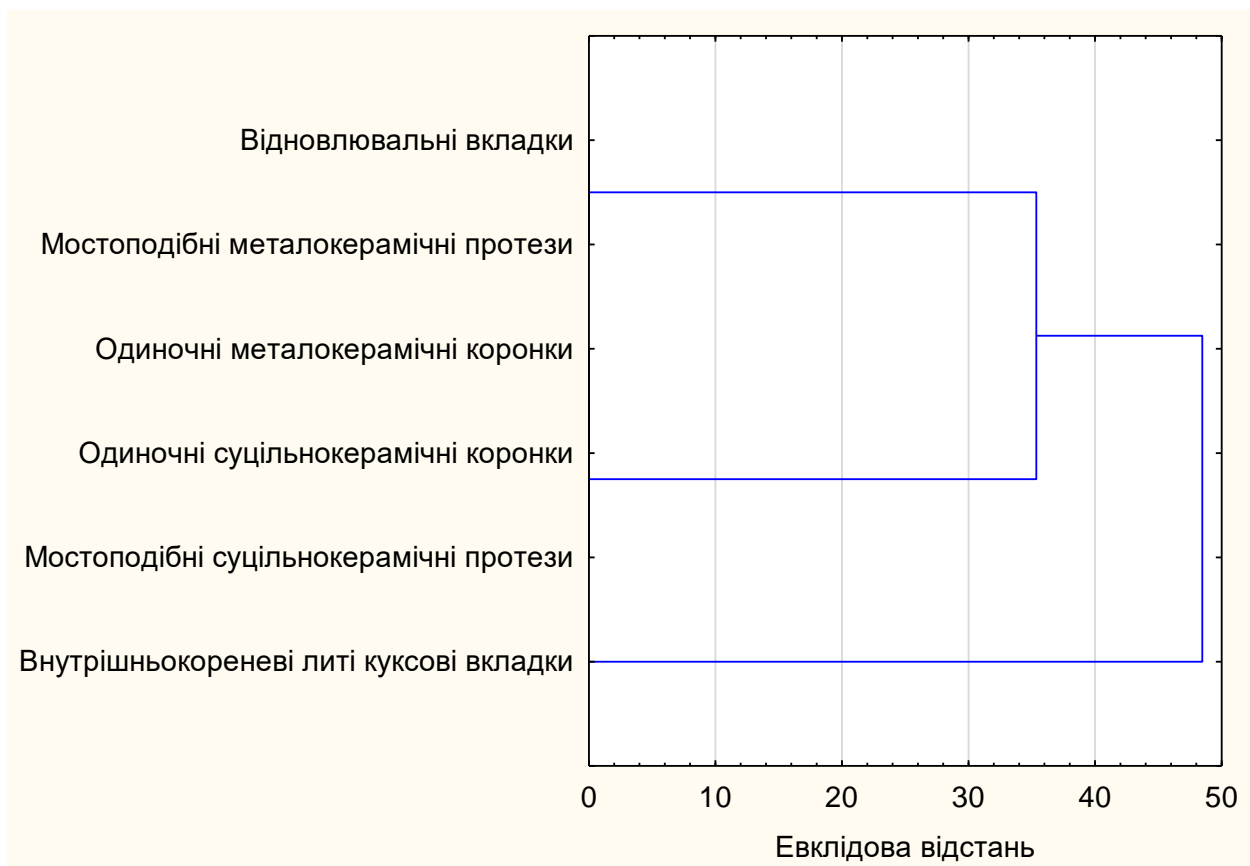
**Внутрішньокореневі литі куксові вкладки.** Кластери 4, 2, 1, 3.

Першочерговий фактор, додаткові методи оцінки конструкції, ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ) – лінійна, дуже сильна кореляційна залежність за Спірменом; наступний фактор, оцінка лікарем, ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ) – також лінійна, сильна кореляційна залежність другого порядку важливості, за Спірменом; фактор третього порядку, опитування пацієнта, ( $r=0,64$ ;  $p<0,05$ ) – середня кореляційна залежність за певних умов); апаратна оцінка конструкції найменш значущий фактор, ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ) –

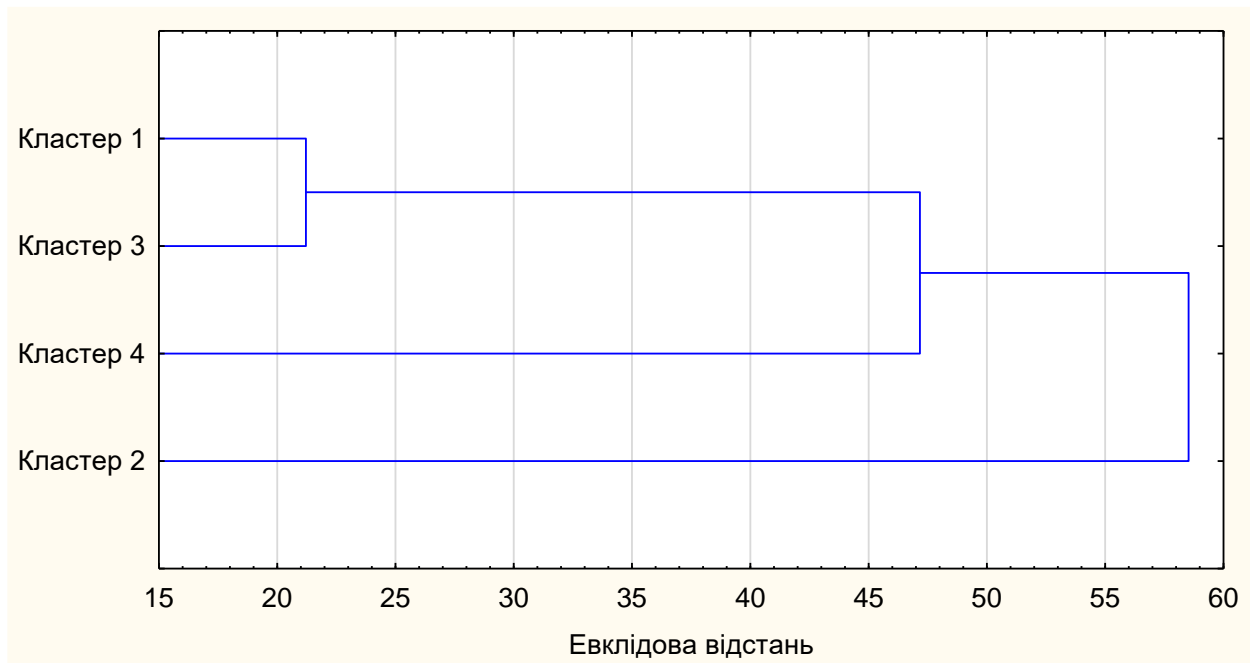
слабка кореляційна залежність за Спірменом. Куксові вкладки корелюють із попередніми, крім першого. Треба показати кореляцію куксових вкладок і відновлювальних вкладок і може інших коронок.

Відповідно до результатів проведеного статистичного аналізу даних методом Евклідових дистанцій, встановлено схожість між дослідженими конструкціями з точки зору ходу їх діагностування (рис. 6.6, 6.7.), що відповідають даним таблиці 6.17, а саме: відновлювальні вкладки та мостоподібні металокерамічні протези належать до одного діагностичного блоку; одиночні металокерамічні коронки, одиночні суцільнокерамічні коронки та мостоподібні суцільнокерамічні протези належать до іншого діагностичного блоку; внутрішньокореневі литі куксові вкладки відрізняються від двох попередніх діагностичних блоків і на графіку розміщені окремо.

На рисунку 6.7. представлено сумарний внесок кожного кластеру у діагностику якості функціонування досліджених конструкцій.



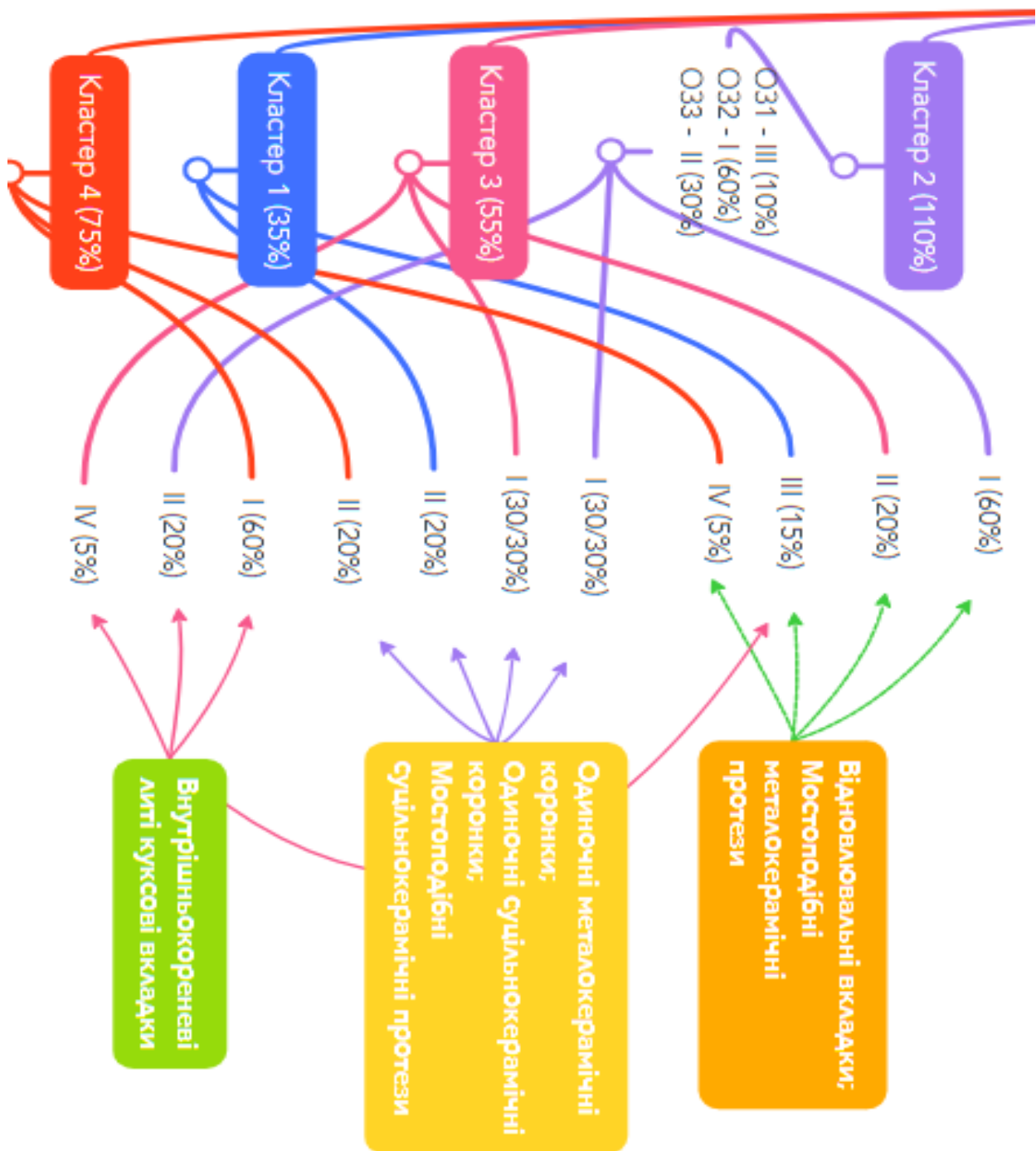
**Рис. 6. 6.** Схожість досліджених конструкцій за діагностичними кластерами.



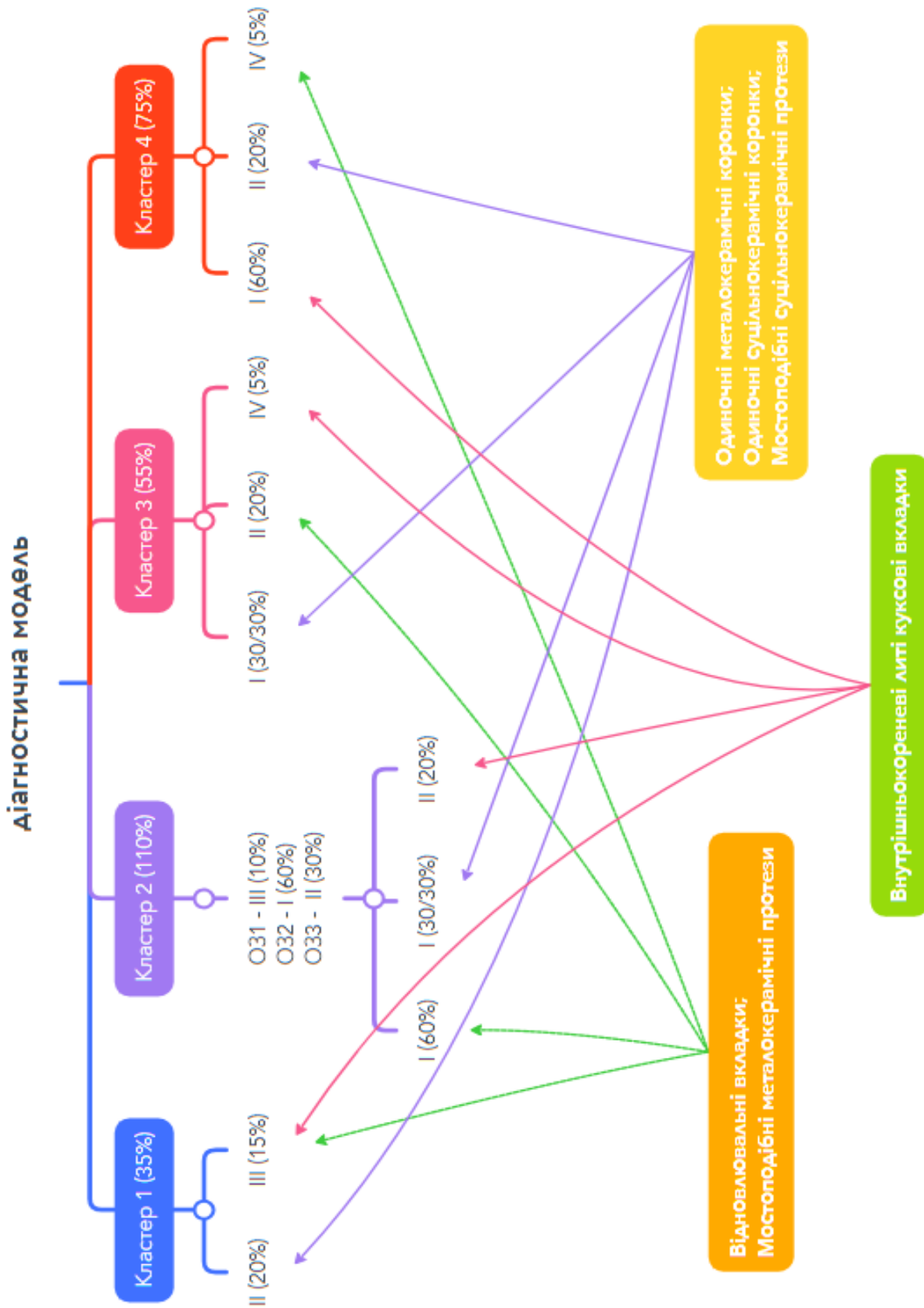
**Рис. 6.7.** Внесок кожного кластеру у діагностику якості функціонування досліджених конструкцій

З рисунку помітно, що найбільш вагомим за своїм внеском кластером є кластер 2 – діагностика лікарем-стоматологом, менший за внеском відносно всіх досліджених конструкцій є кластер 4 – додаткова діагностика конструкцій, що є допоміжним фактором унаочнення при проведенні діагностування відповідної конструкції у межах кластеру 2. Найбільш схожими за внеском у загальний діагностичний блок є кластери 1 та 3 – анкетування пацієнта та апаратна діагностика відповідних незнімних ортопедичних конструкцій.

Відповідно до отриманих результатів досліджень запропоновано схему – модель діагностики кожної із вивчених незнімних ортопедичних конструкцій у двох варіантах: по рівню значимості діагностичного кластеру та по його пріоритету (рис. 6.8-6.9).



**Рис. 6.8.** Модель діагностики кожної із вивчених незнімних ортопедичних конструкцій по рівню значимості діагностичного кластеру.



**Рис. 6.9.** Модель діагностики кожної із вивчених незнімних ортопедичних конструкцій пріоритету кластеру.

### **Висновок до розділу.**

Аналізу підлягали 630 незнімних ортопедичних конструкцій, з яких 160 металокерамічних коронок – 25,4% випадків, 300 мостоподібні металокерамічні протези – 47,6% випадків, 105 суцільнокерамічні коронки – 16,7% випадків та 65 мостоподібні суцільнокерамічні протези – 10,3% випадків.

Диспансерний нагляд за функціонуванням зафіксованих ортопедичних конструкцій здійснювали через 3, 5 та 7 років після їх встановлення.

При порівнянні відсоткового співвідношення розцементувань різних видів незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці спостереження встановлено, що найчастіше підлягали розцементуванню металокерамічні мостоподібні протези, а саме: через 3 роки у 4,7% - 14 випадках, через 5 років у 7,7% - 23 випадках, через 7 років у 10,7% - 32 випадках. Окрім того, з часом вірогідно зріс відсоток розцементувань суцільнокерамічних мостоподібних протезів (6,2%; 12,3%; 18,5%;  $p < 0,05$ ). Клінічну оцінку якості функціонування 90 вкладок (48 – 6,7% фіксувалися в зубах верхньої щелепи, а 42 - 5,8% на зубах нижньої щелепи) через 3, 5 та 7 років проводилася за шкалою модифікованих критеріїв USPHS з деталізованим вивченням таких параметрів як анатомічна форма реставрації, крайова адаптація матеріалу, вторинний карієс, зміни кольору країв порожнини, ретенція реставрації, запалення ясен.

Рівень виживання вкладок через 7 років експлуатації знизився до 72,5% відносно 85,7% через 5 років та 93,7% через 3 роки, проте результат експлуатації відповідав рівню успішного функціонування. Загальна кількість куксових вкладок у обстежених пацієнтів становила 580 одиниць, з яких 480 зубів з вкладками були використані в якості опор мостоподібних конструкцій, а 100 – поодиноких коронок. Оцінювали стан через 3, 5 та 7 років. Через 3 роки після фіксації встановлено розцементування 27 вкладок, що склало 4,7% від загальної кількості встановлених вкладок, з яких 12 вкладок на верхній щелепі (2,1%) та 15 на нижній (2,6%).

Через 5 років діагностовано вірогідне збільшення розцементувань куксових вкладок до 60 одиниць, що становить 10,3% від загальної кількості зафіксованих вкладок, 27 на верхній щелепі та 33 на нижній ( $p < 0,05$ ). Після 7 років експлуатації діагностовано вірогідне збільшення розцементувань куксових вкладок до 117 одиниць, що становить 20,2% від загальної кількості зафіксованих вкладок, 52 на верхній щелепі та 65 на нижній ( $p < 0,05$ ). Найбільше розцементувань діагностувалося в других молярах (60 випадків – 10,3%), з вірогідним збільшенням відсотків через 3, 5 та 7 років (1,5%; 3,1%; 5,7%;  $p < 0,05$ ); в перших молярах (44 випадки – 7,6%), вірогідно збільшувалися показники з часом (1,0%; 1,9%; 4,7%;  $p < 0,05$ ) та в других премолярах (43 випадки – 7,4%), з прямою вірогідною залежністю збільшення з часом (0,9%; 2,2%; 4,3%;  $p < 0,05$ ).

Для ефективного об'єктивного моніторингу стану незнімних відновлювальних конструкцій запропоновано алгоритм обстеження пацієнтів, котрий включав:

1. Анкетування пацієнтів. (Анкета для пацієнта);
  2. Фаховий огляд стоматологом. (Анкета для стоматолога);
  3. Апаратна перевірка рухомості незнімних відновлювальних конструкцій із застосуванням адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу;
  4. Додаткові методи діагностики, зокрема променеві (рентгендіагностика).
- При ранжуванні діагностичних кластерів для диференціації випадків порушення цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій різних видів нами виокремлені клінічно-значущі діагностичні кластери та встановлена статистична вартість кожного кластера.

Відповідно до результатів кореляційного аналізу встановлено наступну пріоритетність діагностичних кластерів у порядку від найвищої значимості до найменшої: відновлювальні вкладки та мостоподібні металокерамічні протези - кластери 2 (огляд стоматологом) ( $r=0,92$ ;  $p < 0,05$ ), 3 (апаратна перевірка) ( $r=0,83$ ;  $p < 0,05$ ), 1 (анкетування пацієнта) ( $r=0,64$ ;  $p < 0,05$ ), 4 (додаткова діагностика)

( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ); Одиночні металокерамічні коронки, одиночні суцільнокерамічні коронки та мостоподібні суцільнокерамічні протези - кластери 2 (огляд стоматологом), 3 (апаратна перевірка) однаковою мірою ( $r=0,78$ ;  $p<0,05$ ) і кластери 1 (анкетування пацієнта), 4 (додаткова діагностика) ( $r=0,67$ ;  $p<0,05$ ); Внутрішньокореневі литі куксові вкладки - кластери 4 (додаткова діагностика) ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ), 2 (огляд стоматологом) ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ), 1 (анкетування пацієнта) ( $r=0,64$ ;  $p<0,05$ ), 3 (апаратна перевірка) ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ).

Відповідно до отриманих результатів досліджень запропоновано схему – модель діагностики кожної із вивчених незнімних ортопедичних конструкцій у двох варіантах: по рівню значимості діагностичного кластеру та по його пріоритету.

Результати даного розділу оприлюднені в наступних друкованих працях: [12, 42, 43, 50, 54, 134, 149].

## АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Оскільки наявність дефектів зубних рядів у пацієнтів старше 40 років досягає 100% їх відновленню присвячена велика кількість наукових досліджень та практичних впроваджень результатів напрацювань провідних дослідників. [1, 7, 21, 34, 40, 73, 158]. Найбільш поширеним методом відновлювального лікування є незнімні ортопедичні конструкції, їх переваги очевидні: відновлюють цілісність зубного ряду, естетику та його функціонування. Серед таких конструкцій вініри, коронки, вкладки та мостоподібні протези. Конструкції виготовляють лабораторним способом та фіксуються в порожнині рота на різні цемента, згідно показів фірм-виробників та забезпечують їх функціонування. [26, 36, 62, 89, 90, 154].

Протезування незнімними конструкціями може супроводжуватися низкою ускладнень, котрі виникають на етапах протезування або під час експлуатації протезів. Серед ускладнень оклюзійні порушення, прояви непереносимості сплавів металів, розвиток гальванозу, порушеннями міцності каркасу у вигляді утворення пор та тріщин, а також відколами облицювальних матеріалів та часткове чи повне розцементування конструкцій, тобто порушення цілісності фіксації відновлювальних конструкцій [21, 47, 84, 85, 200, 210].

Розцементування незнімних ортопедичних конструкцій - це суттєве ускладнення, котре призводить до заміни конструкції частково чи повністю. Для оцінки стабільності незнімної конструкції слід починати з суб'єктивної оцінки пацієнтом, при якій відмічають відчуття пацієнта, наприклад, мікрорухомість або вертикальна рухомість конструкції, а також неприємний запах, котрий посилюється при жуванні, больові відчуття.

Згідно досліджень, проведених Hawthth M, Chrcanovic BR, Larsson C. на стан фіксації одиночних коронок не впливають вік і стать пацієнта, розташування коронок відносно щелеп, тип зуба, наявність штифта та тип матеріалу коронки, антропогенний фактор та куріння. Серед факторів, котрі

збільшують ризик руйнування одиночної коронки та поширеність технічних і біологічних ускладнень зміщення положення коронки в зубній дузі, девіталізовані опорні зуби та бруксизм. Сумарний відсоток успішності склав через 5 років 89,9%; через 10 років 80,9%; через 15 років 70,5% та через 20 років 61,8% [158]. Важливим кластером впливу на якість фіксації незнімних ортопедичних конструкцій є фіксуєчі матеріали.

Оцінюючи вплив на крайову адаптацію суцільнокерамічних одиночних коронок з силікатного літію, армованого діоксидом цирконію різних адгезивних композитних цементів Shely A. та співавт. встановили відсутність вірогідних відмінностей в розмірах крайового розриву (в межах клінічної прийнятності), проте всі адгезивні композитні цемента показали значне збільшення крайового зазору порівняно з цементом для тимчасової фіксації. [219].

Важливим є огляд стоматологом, з візуальною оцінкою конструкції, оцінка наявності сколів облицювального матеріалу, змін прикусу, присутність рухомості конструкції, а також запалення ясен. Рентгенологічна діагностика наявності карієсу кореня чи коронки, котрі є опорою незнімної ортопедичної конструкції. Проте чіткого алгоритму оцінки стану фіксації незнімних відновлювальних стоматологічних конструкцій не створено, що представляє собою актуальний науковий та практичний інтерес.

Дисертаційна робота присвячену вирішенню актуального наукового завдання стоматології – визначення успішності функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці, шляхом використання адаптованого інструментального підходу на основі частотно-резонансного аналізу до диференціації випадків повної втрати цементної фіксації ортопедичних конструкцій в лабораторних та клінічних умовах. Для визначення ефективних методів профілактики розцементувань, важливим є встановлення поширеності вищезгаданого ускладнення в динаміці спостереження. Для встановлення поширеності незнімних ортопедичних конструкцій різних видів був проведений ретроспективний аналіз медичних карток стоматологічного хворого (ф. №043/0).

Для проведення обстеження були відібрані 720 осіб, котрі мешкають в Закарпатській області, є пацієнтами ТОВ «Університетська стоматологічна поліклініка» (Головний лікар – М.В. Ляхіна). Всі пацієнти були сановані та мають незнімні ортопедичні конструкції, котрі були виготовлені та зафіксовані впродовж 2018-2023 років

Серед 720 пацієнтів молодого та середнього віку з яких 67,4% – 485 жінок, та 32,6% – 235 чоловіків, найчисельнішою була група, віком 35-44 роки (38,8% випадків - 280 осіб) та вікова група 25-34 роки (30,6% випадків- 220 осіб). В загальній кількості найчастіше відновлення цілісності зубних рядів здійснювали металокерамічними мостоподібними протезами (41,7% - 300 випадків), зокрема у 195 жінок – 27,2% та у 105 чоловіків (14,5%). У віковій вибірці до 25 років найбільший відсоток становили вкладки у 45 пацієнтів (6,3%); в групі 25 – 34 роки превалювали металокерамічні мостоподібні протези у 73 пацієнтів (10,3%); у віці 35 – 44 роки металокерамічні мостоподібні протези у 162 пацієнтів (22,5%); та у віковій групі 45 – 60 років у 60 пацієнтів (8,2%) металокерамічні мостоподібні протези.

Серед пацієнтів стоматологічної поліклініки, мешканців Закарпаття частка випадків поширення незнімних протезів відрізнялася в залежності від приналежності до вікової групи від менш інвазивних в молодшій групі (вкладки) до металокерамічних мостоподібних протезів серед пацієнтів середнього віку ( $p < 0,05$ ). На верхній щелепі найбільший відсоток належить мостоподібним металокерамічним протезам 195 – 27,1% випадків; металокерамічним коронкам 96 – 13,3% випадків; суцільнокерамічними коронкам 90 – 12,5% випадків. На нижній щелепі також переважали мостоподібним металокерамічним протезам 105 – 14,6% випадків; металокерамічним коронкам 96 – 13,3% випадків та вкладки 42 – 5,8% випадків.

Отже, найпоширенішим видом незнімних ортопедичних конструкцій, котрими відновлювали цілісність зубних рядів у мешканців Закарпатської області є металокерамічні мостоподібні протези у 41,7% випадків, зокрема 27,1%

на верхній щелепі та 14,6% на нижній. Поширеність незнімних протезів відрізнялася в залежності від приналежності до вікової групи від менш інвазивних в молодшій групі (вкладки) до металокерамічних мостоподібних протезів серед пацієнтів середнього віку ( $p < 0,05$ ). У віковій вибірці до 25 років найбільший відсоток становили вкладки (6,3%); в інших вікових групах превалювали металокерамічні мостоподібні протези (10,3%; 22,5%; 8,2%).

Наступний етап дослідження передбачав індексну оцінку стану гігієни за індексом Федорова-Володкіної, наявність запалення ясен за індексом РМА та стан оклюзійного співвідношення зубних рядів згідно аналізу оклюзійних контактів у пацієнтів різного віку, котрі мали незнімні ортопедичні конструкції різних видів.

Показники стану гігієни у пацієнтів вікових груп з вкладками відповідали ( $1,4 \pm 0,01$  бали;  $1,7 \pm 0,02$  бали;  $1,9 \pm 0,02$  бали;  $p > 0,05$ ); з металокерамічними коронками ( $1,8 \pm 0,02$  бали;  $2,2 \pm 0,02$  бали;  $2,3 \pm 0,01$  бали;  $2,4 \pm 0,02$  бали;  $2,3 \pm 0,02$  бали;  $p > 0,05$ ); з металокерамічним мостоподібним протезами ( $2,4 \pm 0,02$  бали;  $2,7 \pm 0,02$  бали;  $3,2 \pm 0,03$  бали;  $3,4 \pm 0,05$  бали;  $2,9 \pm 0,03$  бали;  $p > 0,05$ ); з суцільнокерамічними коронками ( $1,5 \pm 0,01$  бали;  $1,7 \pm 0,01$  бали;  $1,8 \pm 0,02$  бали;  $1,9 \pm 0,03$  бали;  $1,7 \pm 0,02$  бали;  $p > 0,05$ ); з суцільнокерамічним мостоподібним протезами ( $1,5 \pm 0,01$  бали;  $1,8 \pm 0,02$  бали;  $1,9 \pm 0,03$  бали;  $2,0 \pm 0,11$  бали;  $1,8 \pm 0,06$  бали;  $p > 0,05$ )

Показники індексу РМА в групах пацієнтів становили: з вкладками ( $19,0 \pm 0,20\%$ ;  $26,0 \pm 1,30\%$ ;  $p < 0,05$ ) та ( $26,0 \pm 1,20\%$ ;  $35,0 \pm 1,45\%$ ;  $26,0 \pm 1,30\%$ ;  $p > 0,05$ ); з металокерамічними коронками ( $26,0 \pm 0,30\%$ ;  $36,0 \pm 1,20\%$ ;  $42,0 \pm 1,45\%$ ;  $46,0 \pm 2,51\%$ ;  $37,5 \pm 2,10\%$ ;  $p > 0,05$ ); з металокерамічним мостоподібним протезами ( $2,4 \pm 0,02$  бали;  $2,7 \pm 0,02$  бали;  $3,2 \pm 0,03$  бали;  $3,4 \pm 0,05$  бали;  $2,9 \pm 0,03$  бали;  $p > 0,05$ ); з суцільнокерамічними коронками ( $18,0 \pm 0,30\%$ ;  $30,7 \pm 1,50\%$ ;  $p < 0,05$ ), ( $31,0 \pm 1,40\%$ ;  $35,0 \pm 1,65\%$ ;  $39,0 \pm 2,05\%$ ;  $30,7 \pm 1,50\%$ ;  $p > 0,05$ ); з суцільнокерамічним мостоподібним протезами ( $19,0 \pm 0,45\%$ ;  $30,5 \pm 1,65\%$ ;  $26,0 \pm 0,80\%$ ;  $34,0 \pm 1,25\%$ ;  $42,0 \pm 1,80\%$ ;  $30,5 \pm 1,65\%$ ;  $p < 0,05$ ).

При аналізі оклюдограм пацієнтів встановили, що найбільшу групу склали контакти в межах 80-90% (62,9% - 453 випадки), 70-80% контактів у 29,4% – 212 випадків, та лише 7,7% – 55 випадків мали контакти в межах 60–70%. У обстежених пацієнтів діагностувалися наступні види прикусу: максимально поширеним був дистальний у 246 пацієнтів, 34,1% випадків та глибокий у 238 пацієнтів, 33,1% випадків. У 187 пацієнтів прикус був визначений як ортогнатичний, 26,0% випадків. Прямий прикус відмічено у 45 пацієнтів, 6,3% випадків, та у 4 пацієнтів прикус був мезіальний, 0,6% випадків.

У обстежених пацієнтів максимально поширеним був дистальний прикус (34,1% випадків) та глибокий (33,1% випадків). При аналізі оклюдограм встановлено, що найбільшу групу склали контакти в межах 80-90% (62,9% випадків), 70-80% контактів у 29,4% випадків, та лише 7,7% випадків мали контакти в межах 60-70%. Рівень гігієни та вираженість запалення відрізнявся в залежності від виду відновлювальної конструкції від доброї та задовільної при менш інвазивних (вкладки) до незадовільної та поганої серед пацієнтів з металокерамічними мостоподібними протезами ( $p < 0,05$ ).

**Третій етап дослідження** полягав у обґрунтуванні доцільності застосування експериментального підходу до диференціації випадків порушення цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій з використанням принципів резонансно-частотного аналізу. Ретроспективний аналіз систематичних літературних оглядів та мета-аналізів провідних науковців, щодо проблема часткової чи повної втрати ретенції як головної технічної причини зниження кумулятивного показника функціонування одиночних коронок та мостоподібних протезів з опорою на власних зубах із клінічно-значущою тривалістю спостереження.

Розроблене технічне вдосконалення методики резонансно-частотного аналізу, оригінальна технологія котрої була розроблена для оцінки стабільності внутрішньокісткових титанових дентальних імплантатів, з адаптацією такої до потреби верифікації змін ретенції незнімних ортопедичних конструкцій та

диференціації випадків втрати цементної фіксації з подальшою квантифікацією зареєстрованих параметрів для подальшого їх статистичного опрацювання, а також обґрунтовано доцільність застосування вдосконаленого підходу в ході клінічного моніторингу для об'єктивізації показників якості та стабільності утримання результату досягнутого в ході проведеної ортопедичної реабілітації [14].

Адаптація оригінальної методики резонансно-частотного аналізу сприяє формуванню можливостей для її використання в практиці ортопедичної стоматології з метою верифікації ознак змін цементної фіксації незнімних протетичних конструкцій з опорою на власних зубах.

В лабораторних умовах реалізація принципу резонансно-частотного аналізу можлива завдяки використанню металевих ковпачків з передбаченим в їх структурі пазом-мікрорізьбою у відповідності до геометричних особливостей датчика SmartPeg. Лабораторна оцінка методики резонансно-частотного аналізу продемонструвала валідність підходу по відношенню до диференціації рівнів стабільності одиночних ортопедичних конструкцій до та після їх цементної фіксації, в умовах цементної фіксації із використанням матеріалів для тимчасової та постійної фіксації, в умовах різних варіантів величини цементного зазору, дефіциту повної посадки та оклюзійної конвергенції аксіальних стінок відпрепарованих опор.

Дані лабораторного етапу дослідження вказують на те, що відмінності середніх рівнів стабільності ортопедичних конструкцій виготовлених на різні групи зубів до цементної фіксації таких виявилися статистично значущими лише при їх порівнянні у випадках молярів та різців ( $p < 0,05$ ); при цьому через 24 години після проведеної цементної фіксації жодних статистично аргументованих відмінностей у середніх показниках стабільності за результатами резонансно-частотного аналізу між ковпачками, зафіксованими на різні групи зубів виявити не вдалось ( $p > 0,05$ ) в умовах приблизно однакових рівнів вихідного цементного зазору. Крім того показники, зареєстровані в лабораторних умовах,

опосередковано свідчать, що метод резонансно-частотного аналізу дозволяє диференціювати випадки з величиною цементного зазору на рівні або більше 1 мм в порівнянні. Специфічні патерни варіацій отриманих показників засвідчили також достатню чутливість методу резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків з дефіцитом точності посадки ортопедичних конструкцій на рівні  $\geq 0,7$  мм як мінімум через 24 години після проведеної цементації. При дефіциті точності посадки в 0,5 мм і більше отримані показники статистично відрізнялися в залежності від того, чи дефіцит посадки відмічався по всьому контуру уступу, чи лише з вестибулярного боку, з реєстрацією вищих показників стабільності для другого варіанту досліджуваних умов.

Отримані дані засвідчили, що показники стабільності датчика SmartPeg визначені у середніх значеннях ISQ в структурі цементу, призначеного для тимчасової фіксації, є нижчими, ніж у структурі цементів призначених для постійної фіксації, різниця між котрими є статистично значущою ( $p < 0,05$ ).

При перевірці методики в лабораторних умовах на різних варіантах мостоподібних конструкцій було відмічено, метод резонансно-частотного аналізу не дозволяє виявити відмінностей у стабільності через 24 години після фіксації незалежно від протяжності таких та дизайну конструкцій ( $p > 0,05$ ) за умов цементної фіксації кожної одиниці конструкції. Водночас імітація часткової фіксації лише однієї із опор мостоподібного протезу засвідчила достатню чутливість методу резонансно-частотного аналізу для диференціації випадків повного розцементування однієї із опор: зниження показників стабільності в одиницях ISQ спостерігалось як в ділянках опор, які ще зберігали цементну фіксацію, так і в ділянках опор, які імітували ситуацію із повним розцементуванням, причому різниця із ситуацією збереження повної цементної фіксації в ділянках обох опор була статистично значуща.

У випадках імітації повного розцементування однієї із опор в їх проекції рівень стабільності в одиницях ISQ був статистично нижчим не тільки у порівнянні із ситуацією повної належної цементної фіксації кожної із опор, але

й нижчим за той, який відмічався в області опори цієї ж мостоподібної конструкції, яка зберегла елемент цементної фіксації. Проте варто відмітити, що зниження показників стабільності в середніх одиницях ISQ характеризувалося різною вираженістю в проекції опори, яка зберігала цементну фіксацію, та тієї, в проекції котрої було імітовано повне розцементування: в проекції опор, які зберегли цементну фіксацію відмічалось зниження показників стабільності на 5–10 одиниць ISQ в порівнянні з ситуацією повної цементації, в проекції опор з імітацією повного розцементування – на 20-25 одиниць ISQ в порівнянні з повною цементацією, та на 10-22 одиниці ISQ в порівнянні із станом однієї з опор, яка зберегла цементну фіксацію. В подальшому здійснено валідацію комплексного вдосконаленого методу резонансно-частотного аналізу для оцінки критичних змін стабільності одиночних незнімних ортопедичних конструкцій внаслідок порушення їх цементної фіксації в доклінічних та клінічних умовах.

Проводили на вибірці 25 одиночних коронок на моляри та 25 одиночних коронок на премоляри, стабільність котрих спочатку визначали в ротовій порожнині без цементної фіксації, через 24 години після фіксації на цемент для тимчасової фіксації, та через 24 години після фіксації на цемент для постійної фіксації. Результати лабораторних досліджень підтвердили достатню діагностичну чутливість методу резонансно-частотного аналізу для диференціації випадків критичного порушення цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій в лабораторних умовах, і водночас були використані в якості підґрунтя для пошуку можливостей адаптації такого підходу в клінічну практику. З цією метою був запропонований дизайн специфічного фіксатора-утримувача на коронку, який передбачав п'ятиплощинний контакт, та наявність в своїй структурі мікроциліндричного пазу-різьби для фіксації датчика SmartPeg.

Слід відмітити, що дані щодо стабільності одиночних ортопедичних конструкцій зареєстровані з використанням вдосконаленого методу резонансно-частотного аналізу в клінічних умов є нижчими за такі, відмічені у лабораторних умовах як для коронок на молярах, так і для коронок на премолярах, причому

різниця між такими при порівнянні із даними отриманими в лабораторних умовах для конструкцій з величиною цементного зазору в діапазоні 0,2-0,5 мм є статистичною значущою ( $p < 0,05$ ). З урахуванням величини та напрямків статистичних відхилень, відмічених при апробації методу в лабораторних та клінічних умовах, можна припустити, що нижчі показники стабільності відмічені в клінічних умовах в першу чергу пов'язані із фактором фізіологічної рухомості зуба, який не був врахований на досліджуваній лабораторній моделі. При цьому потребує уваги той факт, що експериментальна апробація запропонованого дизайну фіксатора-утримувача для імплементації методу резонансно-частотного аналізу в клінічну практику встановила, що варіації отриманих показників відносно тих, які були зареєстровані при реалізації технічної пропозиції з використання конструкцій металевих ковпачків із мікроциліндричним пазом для фіксації SmartPeg, характеризувалися відсутністю статистичної різниці та діапазоном відхилень при імітації різних сценаріїв в межах 3–7 одиниць ISQ для випадків оцінки стабільності одиночних незнімних ортопедичних конструкцій (коронки) премолярів та молярів. Це засвідчує, що відмінності у величинах показників, зареєстровані на лабораторному та клінічному етапах дослідження обґрунтовані не відмінністю у специфічному підході оцінки, а саме впливом змішувальних змінних, асоційованих із кожним із етапів дослідження окремо. Застосування принципів ROC-аналізу, які дозволяють проводити опрацювання наборів даних, отриманих в ході реалізації як клінічної, так і лабораторної складових дослідження, та реалізовувати їх бінарну категоризацію за фактом реєстрації рівня стабільності при належній цементации, та при відсутності такої, дозволило встановити, що зниження показників стабільності конструкцій в клінічних умовах до 55 одиниць ISQ свідчить про тенденцію до втрати рівня первинної цементної фіксації, оскільки показники чутливості методики для діагностики таких умов сягають 87,19%, а специфічності – 75,21%; в той же час зниження показника ISQ до рівня 45 одиниць засвідчує клінічно-значиму втрату стабільності цементної фіксації з

показниками чутливості та специфічності методики, котрі перевищують 90% (96,28% та 92,54% відповідно). Виходячи з даних, котрі були отримані на лабораторному етапі перевірки стабільності складових мостоподібної конструкції, та приймаючи до уваги зміни рівнів стабільності, визначені в одиницях ISQ для одиночних ортопедичних конструкцій шляхом прогнозування на основі показників, зареєстрованих до фіксації, після фіксації на тимчасовий цемент та після фіксації на постійний цемент, можна припустити, що верифікація показників стабільності нижче 50 одиниць ISQ в проєкції хоча б однієї опори засвідчує ризик розвитку феномену розцементування. Однак виходячи з результатів комплексного аналізу доступних даних таке порогове значення може бути інтерпретоване лише для мостоподібних конструкцій малої протяжності (до трьох одиниць) з наявністю проміжної, або ж консольної частини.

Таким чином результати, отримані в ході реалізація даного етапу дисертаційного дослідження, продемонстрували можливість використання методики резонансно-частотного аналізу для ідентифікації змін рівнів стабільності ортопедичних конструкцій на доклінічному етапі та в реальних клінічних умовах, які потенційно можуть свідчити про порушення міцності цементної фіксації одиночних коронок на молярах та премолярах, а також мостоподібних протезів малої протяжності з наявністю проміжної або ж консольної частини. Запропонований підхід також може бути застосований на етапі до фіксації ортопедичних конструкцій для підтвердження клінічної значущості помилок допущених при виготовленні коронок та препаруванні зубів у формі надміру великого цементного зазору, дефіциту посадки, надмірної оклюзійної конвергенції аксіальних стінок відпрепарованих, що в свою чергу повинно бути враховано при прогнозі подальшого функціонування даних протетичних конструкцій. Імплементация технології резонансно-частотного аналізу для оцінки стабільності незнімних ортопедичних конструкцій до та після їх цементної фіксації в експериментальних та клінічних умовах стала можливою лише за рахунок впровадження технічної пропозиції моделювання в структурі

металевих ковпачків мікроциліндричного пазу-різьби та розробленої адаптованої моделі фіксатора-утримувача, які представляють практично-обґрунтовані рішення для дотримання усіх принципів виконання вимірювань при реалізації резонансно-частотного аналізу в умовах, які відрізняються від оригінально-передбачених для даного підходу. Реалізація технічної пропозиції з адаптації оригінальної методики частотно-резонансного аналізу за рахунок використання розробленої конструкції фіксатора-утримувача для датчика SmartPeg дозволяє верифікувати траєкторії змін частоти резонансу, квантифіковані у якості зниження показників ISQ нижче 55 одиниць, як такі, що можуть засвідчувати тенденцію до втрати рівня первинної цементної фіксації, приймаючи до уваги встановлені показники чутливості підходу для діагностики даних змін на рівні 87,19%, та специфічності на рівні 75,21%; при цьому зниження показника ISQ до рівня 45 одиниць засвідчує клінічно-значиму втрату стабільності цементної фіксації з показниками чутливості та специфічності підходу, котрі перевищують 90% (96,28% та 92,54% відповідно).

**П'ятий етап дослідження** – клінічна оцінка незнімних ортопедичних конструкцій у мешканців Закарпатської області різних вікових груп в динаміці

Диспансерний нагляд за функціонуванням зафіксованих ортопедичних конструкцій здійснювали через 3, 5 та 7 років після їх встановлення. Аналізу підлягали 630 незнімних ортопедичних конструкцій, з яких 160 металокерамічних коронок – 25,4% випадків, 300 мостоподібні металокерамічні протези – 47,6% випадків, 105 суцільнокерамічні коронки – 16,7% випадків та 65 мостоподібні суцільнокерамічні протези – 10,3% випадків. При порівнянні відсоткового співвідношення розцементувань різних видів незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці спостереження встановлено, що найчастіше підлягали розцементуванню металокерамічні мостоподібні протези, а саме: через 3 роки у 4,7% - 14 випадках, через 5 років у 7,7% - 23 випадках, через 7 років у 10,7% - 32 випадках. Окрім того, з часом вірогідно зріс відсоток розцементувань суцільнокерамічних мостоподібних протезів (6,2%; 12,3%; 18,5%;  $p < 0,05$ ). Клінічну оцінку якості функціонування 90

вкладок (48 – 6,7% фіксувалися в зубах верхньої щелепи, а 42 - 5,8% на зубах нижньої щелепи) через 3, 5 та 7 років проводилася за шкалою модифікованих критеріїв USPHS з деталізованим вивченням таких параметрів як анатомічна форма реставрації, крайова адаптація матеріалу, вторинний карієс, зміни кольору країв порожнини, ретенція реставрації, запалення ясен. Рівень виживання вкладок через 7 років експлуатації знизився до 72,5% відносно 85,7% через 5 років та 93,7% через 3 роки, проте результат експлуатації відповідав рівню успішного функціонування. Загальна кількість куксових вкладок у обстежених пацієнтів становила 580 одиниць, з яких 480 зубів з вкладками були використані в якості опор мостоподібних конструкцій, а 100 – поодиноких коронок.

Оцінювали стан через 3, 5 та 7 років. Через 3 роки після фіксації встановлено розцементування 27 вкладок, що склало 4,7% від загальної кількості встановлених вкладок, з яких 12 вкладок на верхній щелепі (2,1%) та 15 на нижній (2,6%). Через 5 років діагностовано вірогідне збільшення розцементувань куксових вкладок до 60 одиниць, що становить 10,3% від загальної кількості зафіксованих вкладок, 27 на верхній щелепі та 33 на нижній ( $p < 0,05$ ). Після 7 років експлуатації діагностовано вірогідне збільшення розцементувань куксових вкладок до 117 одиниць, що становить 20,2% від загальної кількості зафіксованих вкладок, 52 на верхній щелепі та 65 на нижній ( $p < 0,05$ ). Найбільше розцементувань діагностувалося в других молярах (60 випадків – 10,3%), з вірогідним збільшенням відсотків через 3, 5 та 7 років (1,5%; 3,1%; 5,7%;  $p < 0,05$ ); в перших молярах (44 випадки – 7,6%), вірогідно збільшувалися показники з часом (1,0%; 1,9%; 4,7%;  $p < 0,05$ ) та в других премолярах (43 випадки – 7,4%), з прямою вірогідною залежністю збільшення з часом (0,9%; 2,2%; 4,3%;  $p < 0,05$ ).

Для ефективного об'єктивного моніторингу стану незнімних відновлювальних конструкцій запропоновано алгоритм обстеження пацієнтів, котрий включав:

1. Анкетування пацієнтів. (Анкета для пацієнта)
2. Фаховий огляд стоматологом. (Анкета для стоматолога)

3. Апаратна перевірка рухомості незнімних відновлювальних конструкцій із застосуванням адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу.

4. Додаткові методи діагностики, зокрема променеві (рентгендіагностика).

Виділено чотири діагностичні кластери. До кластеру 1 віднесено дані анамнезу та суб'єктивних даних пацієнтів, котрі базуються на аналізі розробленої анкети для пацієнтів; стану конструкції оцінювали наступним чином: позитивна відповідь - 1 бал, негативна оцінювалася в 0 балів (максимально 4 бали). Проведений статистичний аналіз визначив наступні закономірності: сильний кореляційний зв'язок спостерігався між наявністю запаху та дискомфорту під час жування ( $r=0,76$ ;  $p=0,05$ ); та запаху та болі під час жування ( $r=0,87$ ;  $p=0,05$ ). Показники кореляції показали середній взаємозв'язок пари симптомів вертикальна рухомість зубів та наявність постійної, ниючої болі: ( $r=0,69$ ;  $p=0,05$ ).

**Діагностичний кластер 2** базувався на даних об'єктивного стоматологічного обстеження лікарем-стоматологом та включав оцінку трьох компонентів: естетичного вигляду, функціонування конструкції та якості поверхні конструкції. Відповідь «ні» відповідала 1 балу.

Максимальна кількість балів відносно естетичної повної невідповідності конструкції 13 балів, визначення функціонування конструкції та оцінка якості поверхні конструкції по 5 балів. При невідповідності конструкції у межах 9–13 балів рекомендовано заміна протетичної конструкції. Якщо пацієнт отримує показники 0 балів, то функціонування протетичної конструкції не потребує корекції; 1–2 бали – функціонування конструкції потребує додаткового обстеження; 3–5 балів – конструкція потребує заміни.

Встановлено сильний кореляційний зв'язок між наявністю дефектів поверхні та порушенням гладкості, блиску чи пористості ( $r=0,87$ ;  $p<0,05$ ).

**Діагностичний кластер 3** включає дані апаратної перевірки рухомості незнімних відновлювальних конструкцій із застосуванням адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу. Результати представляли в цифрових показниках ISQ в діапазоні 1-100, при цьому вищі значення свідчать про вищу стабільність.

**Діагностичний кластер 4** базується на даних променевих методів дослідження порушення фіксації незнімних відновлювальних конструкцій, можливо два варіанти відповідей – «так» - порушення відсутні, «ні» - є порушення. Відповідно до результатів кореляційного аналізу встановлено наступну пріоритетність діагностичних кластерів у порядку від найвищої значимості до найменшої: відновлювальні вкладки та мостоподібні металокерамічні протези - кластери 2 (огляд стоматологом) ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ), 3 (апаратна перевірка) ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ), 1 (анкетування пацієнта) ( $r=0,64$ ;  $p<0,05$ ), 4 (додаткова діагностика) ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ); Одиночні металокерамічні коронки, одиночні суцільнокерамічні коронки та мостоподібні суцільнокерамічні протези - кластери 2 (огляд стоматологом), 3 (апаратна перевірка) однаковою мірою ( $r=0,78$ ;  $p<0,05$ ) і кластери 1 (анкетування пацієнта), 4 (додаткова діагностика) ( $r=0,67$ ;  $p<0,05$ ); Внутрішньокореневі литі куксові вкладки - кластери 4 (додаткова діагностика) ( $r=0,92$ ;  $p<0,05$ ), 2 (огляд стоматологом) ( $r=0,83$ ;  $p<0,05$ ), 1 (анкетування пацієнта) ( $r=0,64$ ;  $p<0,05$ ), 3 (апаратна перевірка) ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ).

Відповідно до отриманих результатів досліджень запропоновано схему – модель діагностики кожної із вивчених незнімних ортопедичних конструкцій у двох варіантах: по рівню значимості діагностичного кластеру та по його пріоритету.

## ВИСНОВКИ

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального наукового завдання стоматології – визначення успішності функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці, шляхом застосування розробленого алгоритму диспансерного нагляду та використання адаптованого інструментального підходу на основі частотно-резонансного аналізу до диференціації випадків повної втрати цементної фіксації ортопедичних конструкцій в лабораторних та клінічних умовах.

1. Найпоширенішим видом незнімних ортопедичних конструкцій, котрими відновлювали цілісність зубних рядів у мешканців Закарпатської області є металокерамічні мостоподібні протези у 41,7% випадків, зокрема 27,1% на верхній щелепі та 14,6% на нижній. Поширеність незнімних протезів відрізнялася в залежності від приналежності до вікової групи від менш інвазивних в молодшій групі (вкладки) до металокерамічних мостоподібних протезів серед пацієнтів середнього віку ( $p < 0,05$ ). У віковій вибірці до 25 років найбільший відсоток становили вкладки (6,3%); в інших вікових групах превалювали металокерамічні мостоподібні протези (10,3%; 22,5%; 8,2%). У досліджених пацієнтів максимально поширеним був дистальний прикус (34,1% випадків) та глибокий (33,1% випадків).

2. Найбільшу групу склали контакти в межах 80-90% (62,9% випадків), 70-80% контактів у 29,4% випадків, та лише 7,7% випадків мали контакти в межах 60-70%. Рівень гігієни та вираженість запалення відрізнявся залежно від виду відновлювальної конструкції від доброї та задовільної при менш інвазивних (вкладки) до незадовільної та поганої серед пацієнтів з металокерамічними мостоподібними протезами ( $p < 0,05$ ).

3. Реалізація технічної пропозиції з адаптації оригінальної методики частотно-резонансного аналізу за рахунок використання розробленої конструкції фіксатора-утримувача для датчика SmartPeg дозволяє верифікувати траєкторії змін частоти резонансу, квантифіковані у якості зниження показників ISQ нижче 55 одиниць, як такі, що можуть засвідчувати тенденцію до втрати рівня первинної

цементної фіксації, приймаючи до уваги встановлені показники чутливості підходу для діагностики даних змін на рівні 87,19%, та специфічності на рівні 75,21%; при цьому зниження показника ISQ до рівня 45 одиниць засвідчує клінічно-значиму втрату стабільності цементної фіксації з показниками чутливості та специфічності підходу, котрі перевищують 90% (96,28% та 92,54% відповідно).

4. При порівнянні відсоткового співвідношення розцементувань ортопедичних конструкцій в динаміці спостереження встановлено, що найчастіше підлягали розцементуванню металокерамічні мостоподібні протези, а саме: через 3 роки у 4,7% – 14 випадках, через 5 років у 7,7% - 23 випадках, через 7 років у 10,7% - 32 випадках. Окрім того, з часом вірогідно зріс відсоток розцементувань суцільнокерамічних мостоподібних протезів (6,2%; 12,3%; 18,5%;  $p < 0,05$ ).

5. Рівень виживання вкладок через 7 років експлуатації знизився до 72,5% відносно 85,7% через 5 років та 93,7% через 3 роки, проте результат експлуатації відповідав рівню успішного функціонування. При ранжуванні діагностичних кластерів для диференціації випадків порушення цементної фіксації незнімних ортопедичних конструкцій різних видів нами виокремлені клінічно-значущі діагностичні кластери та встановлена статистична вартість кожного кластера.

6. Відповідно до результатів кореляційного аналізу встановлено наступну пріоритетність діагностичних кластерів у порядку зменшення: відновлювальні вкладки та мостоподібні металокерамічні протези – кластери 2 (огляд стоматологом) ( $r=0,92$ ;  $p < 0,05$ ), 3 (апаратна перевірка) ( $r=0,83$ ;  $p < 0,05$ ), 1 (анкетування пацієнта) ( $r=0,64$ ;  $p < 0,05$ ), 4 (додаткова діагностика) ( $r=0,42$ ;  $p < 0,05$ );

7. Одиночні металокерамічні коронки, одиночні суцільнокерамічні коронки та мостоподібні суцільнокерамічні протези - кластери 2 (огляд стоматологом), 3 (апаратна перевірка) однаковою мірою ( $r=0,78$ ;  $p < 0,05$ ) і кластери 1 (анкетування пацієнта), 4 (додаткова діагностика) ( $r=0,67$ ;  $p < 0,05$ ); Внутрішньокореневі литі куксові вкладки - кластери 4 (додаткова діагностика) ( $r=0,92$ ;  $p < 0,05$ ), 2 (огляд стоматологом) ( $r=0,83$ ;  $p < 0,05$ ), 1 (анкетування пацієнта) ( $r=0,64$ ;  $p < 0,05$ ), 3 (апаратна перевірка) ( $r=0,42$ ;  $p < 0,05$ ).

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для практичної охорони здоров'я розроблено алгоритм диспансерного обстеження пацієнтів, котрі мають незнімні відновлювальні ортопедичні конструкції, котрий оснований на показниках об'єктивної оцінки стану цементної фіксації ортопедичних конструкцій в клінічних умовах шляхом використання адаптованого інструментального підходу на основі частотно-резонансного аналізу для диференціації випадків часткової та повної втрати фіксації.

З метою моніторингу стану незнімних відновлювальних конструкцій запропоновано алгоритм обстеження пацієнтів, котрий включав: анкетування пацієнтів з використанням розробленої анкети для пацієнта; фаховий огляд стоматологом із занесенням в розроблену анкету для стоматолога; апаратну перевірку рухомості незнімних відновлювальних конструкцій із застосуванням адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу; застосування додаткових методів діагностики, зокрема променевих (рентгендіагностика).

З метою об'єктивізації моніторингу стану незнімних протетичних відновлювальних конструкцій запропоновано схему – модель діагностики диспансерного нагляду функціонування різних видів незнімних ортопедичних конструкцій в залежності від рівня значимості діагностичного кластеру та його пріоритету.

Відповідно до розробленої моделі діагностики, котра базується на результатах кореляційного аналізу запропоновано для моніторингу стану відновлювальних вкладок та мостоподібних металокерамічних протезів пріоритетним є результати фахового огляду стоматологом, потім апаратна перевірка із застосуванням адаптованої оригінальної методики частотно-резонансного аналізу, далі результати анкетування пацієнта і в останню чергу дані додаткових методів діагностики.

У випадку одиночних металокерамічних та суцільнокерамічних коронок та мостоподібних суцільнокерамічних протезів найбільше значення мають результати фахового огляду стоматологом та апаратна перевірка якості фіксації, далі результати анкетування пацієнта і в останню чергу дані додаткових методів діагностики.

При оцінці стану внутрішньокореневих литих куксових вкладок пріоритетним слід вважати дані додаткових методів діагностики, зокрема променевих, потім результати фахового огляду стоматологом, апаратна перевірка якості фіксації, найменше значення слід надавати результатам анкетування пацієнта.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антоненко МЮ. Особливості організації лікувальної та профілактичної допомоги при стоматологічних захворюваннях в Європі та світі. *Науковий вісник Національного медичного університету ім. О. О. Богомольця*. 2013; 3: 225-231.
2. Біда ВІ, Бакшутова НО, Паливода П. Застосування засобів медикаментозної профілактики рецесії ясенного краю при виготовленні незнімних ортопедичних конструкцій. *Дентальні технології*. 2007;2-3: 45-6.
3. Біда ВІ, Дорошенко ОМ, Волосовець ТМ, Оснач РГ. Обґрунтування диференційованих підходів до лікування хворих з дефектами зубних рядів, ускладнених зубощелепними деформаціями та їх профілактика. Київ: методичні рекомендації; 2017. 16 с.
4. Біда ВІ, Ожоган ЗР. Особливості ортодонтичного лікування зубощелепних деформацій, обумовлених частковою втратою зубів, залежно від щільності кісткової тканини щелеп. *Інновації в стоматології*. 2017;3-4: 30-5.
5. Біда ОВ, Біда ОВ. Оцінка характеру оклюзійних співвідношень на етапах ортопедичної реабілітації осіб із захворюванням тканин пародонта, ускладнених дефектами зубних рядів. *Український стоматологічний альманах*. 2021;1:59-63.
6. Біда ВІ, Дорошенко ОМ, Біда ОВ, Омеляненко ОВ, Дорошенко МВ. Клінічний алгоритм стоматологічної реабілітації пацієнтів з патологічним стиранням твердих тканин зубів, обтяженим дефектами зубних рядів із застосуванням дентальної імплантації. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*. 2024; 1(15): 54-58. <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2024-1-10>
7. Біда ОВ, Струк ВІ, Забуга ЮІ. Аналіз стану стоматологічного здоров'я та рівня зубного протезування населення в Україні. *Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П. Л. Шупика*. 2013; 22(1): 370-7.

8. Біда ОВ. Електроміографічні характеристики жувальних м'язів осіб із захворюванням тканин пародонта, ускладненими частковою втратою зубів. *Вісник стоматології*. 2021;1:10-5.
9. Біда ОВ. Ефективність ортопедичного лікування пацієнтів із включеними дефектами зубних рядів незнімними конструкціями зубних протезів з опорою на дентальні імплантати в умовах недостатньої щільності кісткової тканини. *Сучасна стоматологія*. 2016; 2: 88-91.
10. Біда ОВ. Оцінка характеру оклюзійних співвідношень в осіб із включеними дефектами зубних рядів, ускладненими зубощелепними деформаціями за допомогою T-Scan III. *Сучасна стоматологія*. 2016;5(84):80-2.
11. Богатиренко МВ, Лазуткін ВП, Костіна ТЛ. Клініко-економічна ефективність удосконаленої методики проміжного протезування. *Вісник проблем біології і медицини*. 2014; 4 (2): 197-201.
12. Богдан ІМ, Богдан ОМ, Васько АА. Клінічний контроль якості виготовленої куксової вкладки прямими способом. Актуальні питання в лікуванні та профілактиці стоматологічних захворювань: матеріали II міжнародної стоматологічної конференції студентів та молодих вчених Ужгород, 8-9 лютого 2013. (Ужгород, 8-9 лютого 2013). С.24-25. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/13362>
13. Богдан ІМ, Богдан ОМ. Ультразвукова дефектоскопія незнімних металокерамічних конструкцій. Сучасні проблеми ортопедичної стоматології: збірник праць науково-практичної конференції міжнародною участю. Харків, 6-7 грудня 2019. Питання експериментальної та клінічної стоматології. Випуск 15. (Харків, 6-7 грудня 2019). С.4-6.
14. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МЮ. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *IntermedicalJournal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1>

15. Богдан ІМ. Аналіз поширеності незнімних ортопедичних конструкції у мешканців Закарпатської області різних вікових груп. *Intermedical Journal*. 2024;1:16-21.<https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-1-3>  
<https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/923/1034>.
16. Богдан ІМ. Клітинська ОВ. Індексна оцінка гігієни та стану ясен у мешканців Закарпатської області різного віку, котрим встановлені незнімні відновлювальні стоматологічні ортопедичні конструкції. *Science in the modern world: innovations and challenges. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International scientific and practical conference. Perfect Publishing, Toronto, Canada. 2024. Pp.118-121.*  
<https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-in-the-modern-world-innovations-and-challenges-21-23-11-2024-toronto-kanada-arhiv/>.
17. Бульбук ОВ, Рожко ММ, Бульбук ОІ. Сучасні підходи до вибору методу стоматологічного лікування дефектів твердих тканин зубів (огляд літератури). *Art of medicine*. 2018; 2(6): 130-6.
18. Бульбук ОВ. Новий підхід до вибору методу лікування дефектів твердих тканин зубів. *Art of Medicine*. 2020; 3 (15): 23-7. DOI: 10.21802/artm.2020.3.15.23.
19. Бургонський ВГ, Миколайчук СІ. Застосування лазерних технологій в стоматологічній практиці. Київ-Ніжин. 2021.123с.
20. Возний ОВ, Германчук СМ, Струк ВІ, Біда ВІ, Погоріла АВ. Стан і перспективи розвитку стоматологічної допомоги населенню України. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2019; 2(30): 228-34.
21. Вороненко ЮВ, Павленко ОВ, Мазур ІІ. Стоматологічна допомога в Україні: основні показники діагностики за 2008–2018 роки. Кропивницький : Поліум. 2018; 211.
22. Гасюк ПА, Костенко СБ, Форос АІ, Кенюк АТ, Пензелик ІВ. Матеріалознавство та стоматологічне обладнання. 2-е видання. – Ужгород, ПП «Аутдор-шарк». 2019;136 с.

23. Гасюк ПА, Радчук ВБ. Роль цифрового об'ємного сканування при підготовці опорних зубів до протезування незнімними ортопедичними конструкціями. *Вісник проблем біології і медицини*. 2016; 2(1):171-3.

24. Гасюк ПА, Росоловська СО, Град АО. Безметалева кераміка на основі оксиду цирконію як пріоритет незнімного протезування в ортопедичній стоматології. *Клінічна стоматологія*. 2013;3-4: 23-5.

25. Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження»: прийнята 18-ою Генеральною асамблеєю ВМА, Гельсінкі, Фінляндія, червень 1964 р.; редакція від 01.10.2008 [Електронний ресурс] // Законодавство України. – Доступно: [http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/990\\_005](http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/990_005).

26. Герман СА. Дослідження оптичної щільності кісткової тканини альвеолярних відростків у ділянці ефектів зубних рядів. *Український стоматологічний альманах*. 2016; 4:49-61.

27. Глушко ТР, Вовк ЮВ, Вовк ВЮ, Крюков ПС. Результати клініко-інструментального дослідження показників цифрової оклюзії при реєстрації міжщелепного інтеркуспідаційного положення в пацієнтів з однібічними дефектами й інтактними зубними рядами. *Український стоматологічний альманах*. 2021;3:49-61. <https://doi.org/10.31718/2409-0255.3.2021.07>

28. Гоцко ЮМ, Лаповець ЛЄ. Кореляційні зв'язки досліджуваних показників ротової рідини пацієнтів протезованих незнімними металокерамічними протезами. *Вісник проблем біології і медицини*. 2016; 4:235-8.

29. Гоцко ЮМ. Аналіз стану крайового пародонту біля опорних коронок незнімних конструкцій зубних протезів та шляхи попередження ускладнень. Дисертація. Львів. Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького. 2021. 183 с.

30. Гоцко ЮМ. Індексна оцінка стану пародонта в носіїв металокерамічних протезів. *Сучасна стоматологія*. 2020; 1(100): 22-5. DOI: 10.33295/1992-576X-2020-1-22

31. Дорошенко ОМ, Біда ОВ, Особливості заміщення дефектів зубних рядів у осіб із захворюваннями тканин пародонта різного ступеня тяжкості. *Сучасна стоматологія*. 2021;1:82-7. DOI: 10.33295/1992-576X-2021-1-82.
32. Заблоцький ЯВ, Дидик НМ. Поширеність та структура дефектів зубних рядів у населення м. Львова та Львівської області. *Вісник стоматології*. 2005;4:77–87.
33. Забуга ЮІ. Оцінка результатів електроодонтометричних досліджень на етапах виготовлення незнімних ортопедичних конструкцій зубних протезів. *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. ПЛ Шупика*. 2015;24 (1): 529-34.
34. Канюра ОА. Шляхи удосконалення стоматологічної допомоги населенню. *Вісник проблем біології і медицини*. 2014; 4(3): 295-8.
35. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика: посібник. Київ: видавничополіграфічний центр «Київський університет», 2008, 494 с. Режим доступу: [https://probability.knu.ua/userfiles/kmv/VPS\\_Pv.pdf](https://probability.knu.ua/userfiles/kmv/VPS_Pv.pdf)
36. Кенюк АТ. Обґрунтування систематизації дефектів зубних рядів у комплексній програмі експертної оцінки стоматологічного статусу. *Клінічна стоматологія*. 2014; 3:84-8.
37. Кіндій ДД, Кіндій ВД, Малюченко ММ. Клініко-технологічні властивості основних матеріалів, які використовуються в ортопедичній стоматології. *Клінічна стоматологія*. 2014;1:67-70.
38. Клебанова ТС, Гур'янова ЛС, Чаговець ЛО, Панасенко ОВ, Сергієнко ОА, Яценко РМ. Бізнес-аналітика багатовимірних процесів. мультимедійний навчальний посібник. *Електронне мультимедійне інтерактивне видання комбінованого використання*. Харків: ХНЕУ, 2004. Режим доступу: <http://ebooks.git-elt.hneu.edu.ua/babap/literature.html>.
39. Клебанова ТС, Гур'янова ЛС, Чаговець ЛО. [та ін.] Бізнес-аналітика багатовимірних процесів: навч. посіб. [Електронний ресурс]. Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. Електрон. текстові дан. (6,61 МБ). Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018, 271 с.

40. Клітинська ОВ, Мартиць ЮМ, Дунець РО, Тимчак ВВ. Етіологія виникнення та стоматологічний статус у пацієнтів з дефектами зубних рядів мешканців Закарпатської області. *Eastern Ukrainian Medical Journal*.2024;12(2), 250-62. DOI:[https://doi.org/10.21272/eumj.2024;12\(2\):250-262](https://doi.org/10.21272/eumj.2024;12(2):250-262) <https://eumj.med.sumdu.edu.ua/index.php/journal/article/view/529>

41. Король ДМ. Пропедевтика ортопедичної стоматології: підручник. В-во: Вінниця «Нова книга». 2019; 328с.

42. Костенко ЄЯ, Богдан ІМ. Анатомо-функціональні аспекти при плануванні ортопедичного лікування бюгельними протезами. Актуальні питання стоматології сьогодення: матеріали науково-практичної конференції. Тернопіль, 19 листопада 2010. (Тернопіль, 19 листопада 2010). С.95-96.

43. Костенко ЄЯ, Богдан ІМ, Локота ЄЮ, Богдан ОМ. Клінічний аналіз помилок та ускладнень при лікуванні незнімними ортопедичними конструкціями. Сучасні технології в стоматологічній галузі: матеріали 4-го міжнародного імплантологічного конгресу. Ужгород, 27-28 січня 2012. (Ужгород, 27-28 січня 2012). С.44-48.

44. Костенко ЄЯ, Бокоч АВ, Кенюк АТ. Комплексний підхід до ортопедичного лікування та реабілітації стоматологічних пацієнтів з дефектами зубного ряду в естетичній зоні. *Сучасна стоматологія*. 2016;5:60-5.

45. Костенко ЄЯ, Костенко СБ, Гаврилешко КІ. Теоретичне обґрунтування використання ультразвукової ідентифікації основних стоматологічних матеріалів. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2015; 51: 198-205.

46. Костенко ЄЯ, Костенко СБ, Форос АІ, Стецик МО, Ньорба-Бобиков ММ. Матеріалознавство та стоматологічне обладнання. Навчально-методичний посібник до практичних занять з матеріалознавства для студентів 2-го курсу стоматологічного факультету. 3-тє перевидання. Ужгород;, 2023: 143с. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/54159>

47. Костенко ЄЯ, Ратушний РІ, Богдан ІМ, Білинський ОЯ, Костенко СБ. Дискретно-подвійне моделювання триангуляційних співвідношень складових робочого процесу лікаря-стоматолога при ендодонтичних маніпуляціях. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021; 3 (31, 6):269-76. <https://doi.org/10.26693/jmbs06.03.269> <https://jmbs.com.ua/archive/6/3>
48. Костенко ЄЯ. Вдосконалені клінічні етапи реабілітації в умовах адентії. Лекційний матеріал. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/45727>
49. Костенко ЄЯ. Дентальна імплантація. Лекційний матеріал. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/45728>
50. Костенко СБ, Накашидзе ГН, Богдан ІМ, Костенко ОЄ, Пензелик ІВ. Порівняльний аналіз показників поширеності ускладнень при препаруванні зубів під різні типи ортопедичних конструкцій з використанням класичних та мінімально-інвазивних протоколів. *Вісник вінницького національного медичного університету*. 2021; 1 (25):76-82. DOI: [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25\(1\)-14](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25(1)-14) <https://reports-vnmedical.com.ua/index.php/journal/article/view/841>
51. Лабунець ВА. Розробка наукових основ планування стоматологічної ортопедичної допомоги на сучасному етапі її розвитку. *Вісник проблем біології і медицини*. 2019; 2(148): 39-44.
52. Лабунець ОВ. Комплексна характеристика стану стоматологічної ортопедичної захворюваності та допомоги у осіб молодого віку. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.innovacii.od.ua/volume-42014/131.pdf>. *Інновації в стоматології*. 2014;4:131-7.
53. Лобань ГА, Фаустова МО, Ананьєва ММ, Басараб ЯО Властивості мікроорганізмів, що формують біоплівку порожнини рота. *Запорізький медичний журнал*. 2019;3(121, 14): 391-6.
54. Локота ЮЄ, Орос ММ, Богдан ІМ. Експрес-методика клінічної оцінки якості незнімних ортопедичних конструкцій. Сучасні методи лікування та профілактики стоматологічних захворювань: матеріали міжнародної

стоматологічної конференції студентів стоматологів. Ужгород, 9 лютого 2012. (Ужгород, 9 лютого 2012). С.80-83.

55. Льовкін ОА. Ультразвук-асистована техніка в невідкладній травматології. *Оригінальні дослідження*. 2018; 1(88): 127-30.

56. Мазур ІІ. Про стан та перспективи стоматологічної допомоги в Україні. *Сучасна стоматологія*. 2017;2:69-71.

57. Макєєв ВФ, Мартінек ГБ. Частота дефектів зубів і зубних рядів у підлітків 13-17 років залежно від віку. *Український стоматологічний альманах*. 2012; 4: 25-28.

58. Макєєв ВФ, Риберт ЮО, Магера НС. Комплексна ортопедична стоматологічна реабілітація хворих з посиленим стиранням зубів і скронево-нижньощелепними розладами. *Сучасна стоматологія*. 2019;3(97);76-88. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ss\\_2019\\_3\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ss_2019_3_17)

59. Маланяк БР. Оцінка якості надання стоматологічної ортопедичної допомоги населенню Львівської області. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020; 5 (5, 27): 212–8. <https://jmbs.com.ua/pdf/5/5/jmbs0-2020-5-5-212.pdf>

60. Малиновський ВГ. Залежність клінічного перебігу генералізованого пародонтиту від якості відновлення оклюзійної рівноваги після проведеного комплексного лікування. *Медичні перспективи*. 2018; 4(23):88-94. DOI: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.4.153008>

61. Мельник ВС. Комплексне етіо-патогенетичне обґрунтування профілактики спадкових зубощелепних аномалій в умовах довготривалого компактного проживання груп осіб (на прикладі Закарпатської області). Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук 14.01.22 стоматологія. Ужгород, 2024; 454с

62. Мірчук БМ, Максимов ЯВ. Вторинні деформації в дорослих пацієнтів із дефектами зубних рядів. *Український стоматологічний альманах*. 2018;3:20–5.

63. Мороз ЮЮ, Неспрядько ВП, Лисейко НВ. Розробка та клінічне впровадження алгоритму адаптації пацієнтів до незнімних зубних протезів з використанням функціонально-діагностичного комплексу TScan III/BioPak EMG. *Вісник стоматології*. 2018; 2: 42–46.

64. Мунтян ЛМ, Юр АМ. Частота виникнення, поширеність вторинних часткових адентій та зубощеаепних деформацій у осіб молодого віку. *Український стоматологічний альманах*. 2010; 4: 57–8.

65. Нездименко ДВ. Ультразвукова дефектоскопія. *Міжнародна інтернет-конференція «Інформаційне суспільство»*. 2018;32:156.

66. Неспрядько ВП, Мороз ЮЮ. Зміни зубощелепного апарату, які виникають внаслідок оклюзійних порушень у період адаптації пацієнтів до незнімних зубних протезів. *Буковинський медичний вісник*. 2017; 3(210): 146-53. DOI: <https://doi.org/10.24061/2413-0737.XXI.3.83.2017.108>

67. Нідзельський МЯ, Давиденко ГМ, Кузнецов ВВ. Ортопедична стоматологія для лікарів-інтернів. Навчальний посібник. 2016;359с.

68. Нідзельський МЯ, Писаренко ОА, Цветкова НВ, Бабич ВВ. Техніка прецезійного литва в ортопедичній стоматології. Навчальний посібник. 2014; 111с.

69. Ожоган ВР, Обідняк ВЗ, Мізюк ЛВ, Панченко ВІ. Сучасні методи гігієни ротової порожнини в пацієнтів з незнімними конструкціями протезів. *Сучасна стоматологія*. 2016; 5( 84): 66-9.

70. Ожоган ЗР, Бібен АВ. Часові аспекти якості незнімних протезів: поєднання конструкційних матеріалів. *Галицький лікарський вісник*. 2014;21(4): 128–30.

71. Ожоган ЗР, Яковин ОМ. Клінічна й експериментальна порівняльна оцінка вдосконалених методів виготовлення естетичних незнімних конструкцій зубних протезів. *Український стоматологічний альманах*. 2014; 2:53–6.

72. Павленко ОВ, Майструк ПО. Аналіз поширеності карієсу та ускладненого карієсу в мешканців міста Києва. *Сучасна стоматологія*. 2013;5: 16–8.

73. Павленко ОВ. Шляхи реформування системи надання стоматологічної допомоги населенню України. *Сучасна стоматологія*. 2018; 4:180–4.

74. Павлик АВ, Біда ОВ. Використання адитивних технологій в стоматології. Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». 2017; 1(57):321–5.

75. Панченко Л. Ф. Математичні та статистичні методи аналізу соціологічної інформації: практикум. КПІ імені І.Сікорського, 2018, 289 с

76. Пат. 88175 України, МПК G01N 33/00. Спосіб профілактики гальванозу при протезуванні металокерамічними протезами. Перепелова Т.В., Силенко Ю.І., Міщенко С.В., Хребор М.В. Заявник та власник патенту ВДНЗУ «УМСА». №u88175. заявл. 11.03.2014. Бюл№5.

77. Пашко А.О. Статистичний аналіз даних. Методичні матеріали до курсу «Інтелектуальна обробка даних»: електронне видання, 2019, 55 с. Режим доступу: [https://csc.knu.ua/media/filer\\_public/19/d5/19d56780-269a-4eef-bb3b-48ec8da23859/intelektualnaobrobkadanikh.pdf](https://csc.knu.ua/media/filer_public/19/d5/19d56780-269a-4eef-bb3b-48ec8da23859/intelektualnaobrobkadanikh.pdf)

78. Пелехан БЛ, Рожко ММ, Пелехан ЛІ. Поширеність потреби ортопедичного лікування повної відсутності зубів у жителів Івано-Франківської області у період 2016–2020 років. *Вісник стоматології*. 2021;115(2):78-84. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2021-40-2.15>

79. Перепелова ТВ, Міщенко СВ, Силенко ЮІ, Хребор МВ. Особливості електропровідності й опору фіксуючих цементів для незнімних ортопедичних конструкцій. *Український стоматологічний альманах*. 2017; 2: 36-9.

80. Перепелова ТВ, Силенко ЮІ, Хребор ГЯ, Силенко ГЯ. Удосконалення ортопедичних методів профілактики гальванозу. *Science and Education Studies*. 2016; 1 (17): 779-87.

81. Перепелова ТВ, Силенко ЮІ, Хребор МВ. Ефективність застосування удосконаленої конструкції металокерамічної коронки для лікування і профілактики гальванозу. *Новини стоматології*. 2015; 4: 119-20.

82. Перепелова ТВ. Клініко-патогенетичні аспекти ускладнень при протезуванні незнімними ортопедичними конструкціями. Дисертація. Полтава. Полтавський державний медичний університет. 2021; 144с. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.pdmu.edu.ua/storage/spetsrada\\_stom\\_dysertacii/files/K8OIWo8ZedE3AU3MsM1afDDvWTaUjDD1IdghQDZr.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.pdmu.edu.ua/storage/spetsrada_stom_dysertacii/files/K8OIWo8ZedE3AU3MsM1afDDvWTaUjDD1IdghQDZr.pdf)

83. Петрушанко АМ, Герасимчук СМ. Зміни властивостей ротової рідини під дією розроблених методів лікування запалення тканин пародонта в пацієнтів із незнімними конструкціями зубних протезів у порожнині рота в динаміці. *Український стоматологічний альманах*. 2015;4: 54-60.

84. Пилипенко ТІ. Протезування зубними конструкціями з металевою основою: індивідуальний підхід. *Український стоматологічний альманах*. 2016; 2(3): 51-4.

85. Радчук ВБ, Гасюк ПА, Росоловська СО. Вплив одонтопрепарування під металокерамічні конструкції на стан тканин зуба. *Клінічна стоматологія*. 2015; 3-4: 129-130.

86. Рожко ММ, Неспрядько ВП, Палійчук ІВ, Михайленко ТМ, та ін. Зубопротезна техніка. Київ, 2006, 543.

87. Рожко ММ, Неспрядько ВП. Ортопедична стоматологія. К. : Книга плюс. 2018; 111с.

88. Рожко ММ, Неспрядько ВП, Палійчук ІВ та ін. Ортопедична стоматологія: підручник. Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина». 2020; 720с. ISBN: 978-617-505-781-0 (9786175057810)

89. Рожко ММ, Попович ЗБ, Кураєдова ВД. Стоматологія у 2 книгах. – Книга 1: підручник. В-во «Медицина». 2012; 872с.

90. Рожко ММ, Попович ЗБ, Кураєдова ВД. Стоматологія у 2 книгах. – Книга 2: підручник. В-во «Медицина». 2018; 992с.

91. Рубаненко ВВ, Кузь ГМ. Шкідлива дія матеріалів при протезуванні незнімними конструкціями зубних протезів. *Український стоматологічний альманах*. 2006; 4: 45-6.

92. Руденко В. М. Математична статистика: навчальний посіб. Київ: центр учбової літератури, 2012, 304 с.
93. Савчук ОВ. Характеристика стану організації стоматологічної допомоги населенню за матеріалами соціологічного дослідження. *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. ПЛ Шупика*. 2014; 23 (3): 143-50.
94. Сарапук ВІ, Рожко ММ. Динаміка електроміографічних показників *musculus masseter* та *musculus temporalis* під впливом стимуляції групи м'язів, які забезпечують тонку координацію жувальної мускулатури в процесі ортопедичного лікування пацієнтів з повною відсутністю зубів. *Art of Medicine*. 2020; 1(13): 122-8. DOI:10.21802/artm.2020.1.13.122.
95. Семенов ЄІ, Лабунець ВА, Сенніков ОМ, Дієва ТВ. Розповсюдженість та структура дефектів зубних рядів у осіб молодого віку м. Одеси. *Вісник стоматології*. 2013;1: 108-10.
96. Скрипнікова ТП, Хавалкіна ЛМ, Іленко НМ. Гальваноз, його прояви в порожнині рота, особливості обстеження хворих, принципи лікування та профілактики. *Світ медицини та біології*. 2014; 2(44): 77-80.
97. Слинько ЮО, Соколова П, Удовиченко НМ. Поширеність дефектів зубних рядів у дорослого населення Харківського регіону. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2019; 4,6 (22):260–5. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujmbs\\_2019\\_4\\_6\\_40](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujmbs_2019_4_6_40)
98. Сорохан ММ, Белікоав ОБ. Порівняльна характеристика мостоподібних протезів з мініінвазивним препаруванням опорних зубів (Огляд літератури). *Буковинський медичний вісник*. 2017; 1(21,18): 224-9.
99. Стоматологічна допомога в Україні: довідник. Головний редактор: Ю.В. Вороненко. МОЗ України, Київ, 2015, 84с.
100. Струк ВІ, Германчук СМ, Біда ОВ. Статистичні показники ортопедичної стоматологічної допомоги в Україні. *Вісник стоматології*. 2019;2(107):74-8. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2019-32-2-74-78>

101. Тимофєєв ОО. Павленко ОВ. Гальванічна патологія у стоматології. Київ: ТОВ «Видавництво «Сталь». 2014; 235с.
102. Тимофєєв ОО. Патогенез, лікування, профілактика патології навколощелепних тканин і щелеп при гальванічних проявах у порожнині рота. Автореферат дисертації доктора медичних наук 14.01.22 «стоматологія», Київ. НМАПО імені П.Л.Шупика. 2015; 35с.
103. Турчин В. М. Математична статистика: посібник. Київ: видавничий центр «Академія», 1999, 240с.
104. Удод ОА, Вороніна ГС, Рубайло ВВ. Ретроспективний аналіз деяких показників стоматологічної допомоги населенню індустриального міста. *Вісник проблем біології і медицини*. 2018;4(1): 318-21.
105. Фастовець ОО, Сергієнко ОІ. Результати клініко-функціонального дослідження хворих із частковими дефектами зубних рядів, ускладнених зубощелепними деформаціями, що потребують ортодонтичного лікування. *Вісник стоматології*. 2023;122 (1): 153-159. DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-47-1.25> <http://www.visnyk.od.ua/index.php/mainjournal/article/view/343/305>
106. Фастовець ОО, Штепа ВО. Поширеність та характер оклюзійних порушень серед осіб молодого віку. *Медичні перспективи*. 2020; 25 (1): 204-14. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2020.1.200421>
107. Філіппенкова ЛО, Галатенко Н., Рожнова РА. Порівняння біосумісності зразків матеріалів для виготовлення незнімних ортопедичних стоматологічних конструкцій за допомогою імплантаційного тесту. *Сучасна стоматологія*. 2016; 4: 92-4.
108. Фліс ПС. Ортодонція: підручник. Вінниця: Нова Книга. 2007. 312 с.
109. Чобей АС, Дунець РО. Епідеміологія та етіологічні фактори вторинної адентії у дорослих пацієнтів. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. Liverpool, United Kingdom. 2023. Pp. 199-204. URL: <https://sciconf.com.ua/iimizh/narodnanau>

kovopraktichna konferentsiyaglobalscienceprospectsandinnovations2411 2023  
liverpulvelikobritaniyaarhiv/.

110. Чобей АС, Костенко ОЄ, Джупа Петер, Дунець РО, Богдан ІМ. Індексна оцінка гігієни та стану тканин пародонта у пацієнтів з дефектами зубних рядів. *Вісник стоматології*. [онлайн]. 2023; 2(123, 48): 538. DOI: <https://doi.org/10.35220/207889162023482> <http://www.visnyk.od.ua/index.php/mainjournal/issue/view/50>

111. Яковин .М. Захисні властивості ZrO<sub>2</sub>, нанесеного на сплави металів при виготовленні ортопедичних конструкцій зубних протезів. *Український стоматологічний альманах*. 2016; 6: 47-9.

112. Яковин ОМ, Ожоган ЗР. Клінічне обґрунтування запропонованих методів ортопедичного лікування естетичними незнімними протезами пацієнтів з гальванічними проявами у ротовій порожнині. *Вісник стоматології*. 2018; 3: 36-41.

113. Яковин ОМ. Обґрунтування методики ортопедичного лікування хворих із дефектами зубних рядів незнімними протезами з оксид-цирконієвим покриттям. Дисертація. Івано-Франківськ, Івано-Франківський національний медичний університет. 2020; 183с.

114. Янішен І, Кричка Н, Федотова О, Погоріла А, Германчук С. Відновлення коронкової частини жувальних зубів зі значною втратою твердих тканин куксовими конструкціями. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2024; 24(1): 67-72. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.24.1.67>

115. Янішен ІВ, Федотова ОЛ. Проблема комплаєнтно-орієнтованих інновацій зуботехнічного матеріалознавства в контексті підвищення ефективності стоматологічного лікування, *Український стоматологічний альманах* 2016; 4: 60-8.

116. Янішен ІВ. Аналіз взаємозв'язків факторів, які визначають якість ортопедичних стоматологічних конструкцій. *Експериментальна і клінічна медицина*. 2016; 1: 162-6.

117. Янішен ІВ. Оцінка якості незнімних конструкцій зубних протезів. [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://usalmanah.org.ua/arhive/1\\_1\\_2016.pdf](http://usalmanah.org.ua/arhive/1_1_2016.pdf). *Український стоматологічний альманах*. 2016;1 (1):70-4.

118. Ярина ІМ. Дослідження впливу незнімних ортопедичних конструкцій на імунOMETаболічний профіль пацієнтів. *Вісник проблем біології і медицини*. 2018; 2(4): 368-72.

119. Abdel-Azim T, Rogers K, Elathamna E, Zandinejad A, Metz M. Comparison of the marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated with CAD/CAM technology by using conventional impressions and two intraoral digital scanners. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2015; 114 (4): 554-9.

120. Adriana B. Ribeiro, Camila B. de Araújo, Luiz Eduardo V. Silva, Rubens Fazan-Junior, Helio C. Salgado, Aline B. Ribeiro, Caroline V. Fortes, Frank L. Bueno, Viviane C. de Oliveira, Helena de F. O. Paranhos, Evandro Watanabe, Cláudia H. da Silva-Lovato. Hygiene protocols for the treatment of denture-related stomatitis: local and systemic parameters analysis - a randomized, double-blind trial protocol. *Trials*. 2019;20:661-7.

121. Agrawal N, Jain S, Agrawal D. A comparative evaluation of fatigue resistance of two different implant overdenture stud attachments with two different denture base materials: An in vitro study. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2018; 18(1): 10-7.

122. Ahmed MA, Ebrahim MI. Effect of zirconium oxide nano-fillers addition on the flexural strength, fracture toughness, and hardness of heat-polymerized acrylic resin. *World Journal of Nano Science and Engineering*. 2014; 4 (2): 50–7.

123. Ahrberg D, Lauer HC, Ahrberg M, Weigl P. Evaluation of fit and efficiency of CAD/CAM fabricated all-ceramic restorations based on direct and indirect digitalization: a double-blinded, randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*. 2016; 20 (2): 291-300.

124. Alkurt M, Gundogdu M. Effect of repair resin type and surface treatment on the repair strength of heatpolymerized denture base resin. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2014; 111 (1): 71-8.

125. Almeida JS, Erdelt K, Edelhoff D. Marginal and internal fit of four-unit zirconia fixed dental prostheses based on digital and conventional impression techniques. *Clinical Oral Investigations*. 2014; 18 (2): 515-23.

126. Anadioti E, Aquilino SA, Gratton DG. Internal fit of pressed and computer-aided design/computer-aided manufacturing ceramic crowns made from digital and conventional impressions. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2015; 113 (4): 304–9.

127. Arunyanak SP, Harris BT, Grant GT, Morton D. Digital approach to planning computer-guided surgery and immediate provisionalization in a partially edentulous patient. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2016; 3: 25-8.

128. Ashour AM, El-Kateb MM, Azer AS. The effect of two preparation designs on the fracture resistance and marginal adaptation of two types of ceramic crowns using CAD/CAM technology (In vitro study). *BMC Oral Health*. 2024 Sep 11;24(1):1065. doi: 10.1186/s12903-024-04742-4.PMID: 39261857

129. Axe AS, Varghese R, Bosma M, Kitson N. Dental health professional recommendation and consumer habits in denture cleansing. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2016; 115 (2): 183-8.

130. Balmer M, Spies BC, Vach K, Kohal RJ, Hämmerle CHF, Jung RE. Three-year analysis of zirconia implants used for single-tooth replacement and three-unit fixed dental prostheses: A prospective multicenter study. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29 (3):290-99.

131. Balmer M, Spies BC, Kohal RJ, Hämmerle CH, Vach K, Jung RE. Zirconia implants restored with single crowns or fixed dental prostheses: 5-year results of a prospective cohort investigation. *Clin Oral Implants Res*. 2020;1 (5): 452-62.

132. Bayne SC, Schmalz G. Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. *Clin Oral Investig.* 2005 Dec;9(4):209-14. doi: 10.1007/s00784-005-0017-0. PMID: 16421996.

133. Bohdan IM, Kostenko YeYa, Chobey AS, Dunets RO. Rationale for the use of ultrasonid in dental practice. *Journal of social sciences, nursing, public health and education.*2021; 2: 10-15. URL: <https://snpe-journal.sk/2021-2>

134. Bohdan IM. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine.* 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

135. Bohlsen F, Kern M. Clinical outcome of glass-fiber-reinforced crowns and fixed partial dentures: a three-year retrospective study. *Quintessence Int.* 2003 Jul-Aug;34(7):493-6. PMID: 12946066.

136. Borisova E, Komova A. Galvanosis of the oral cavity. *The Actual Problems in Dentistry.* 2019; 15(1): 5-9.

137. Chen MH, Lyons KM, Tawse-Smith A, Ma S. Clinical significance of the use of resonance frequency analysis in assessing implant stability: a systematic review. *Int J Prosthodont.* 2019 Jan 1;32(1):51-8.

138. Contrepolis M, Soenen A, Bartala M, Laviolle O. Marginal adaptation of ceramic crowns: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2013 Dec;110(6):447-454.e10. doi: 10.1016/j.prosdent.2013.08.003. Epub 2013 Oct 10. PMID: 24120071

139. Crispim AHT, da Silva SEG, de Gois Moreira FG, da Silva BCD, de Medeiros PJGL, Souza R Influence of build direction, post-polymerization time, and aging on the fracture resistance and marginal and internal discrepancies of three-dimensional printed provisional crowns. *OAE.Odontology.* 2024 Sep 6. doi: 10.1007/s10266-024-00991-5. Online ahead of print.PMID: 39240393

140. De Backer H, Van Maele G, Decock V, Van den Berghe L. Long-term survival of complete crowns, fixed dental prostheses, and cantilever fixed dental prostheses with posts and cores on root canal-treated teeth. *Int J Prosthodont.* 2007;20:229-34.

141. Della Bona A, Kelly JR. The clinical success of all-ceramic restorations. *The Journal of the American Dental Association.* 2008; 139: 8-13. Клінічний успіх суцільнокерамічних реставрацій

142. Eliaz N. Corrosion of Metallic Biomaterials: A Review. *Materials (Basel).* 2019;12(3):407-9.

143. Fabbri G, Sorrentino R, Brennan M, Cerutti A. A novel approach to implant screw-retained restorations: adhesive combination between zirconia frameworks and monolithic lithium disilicate. *The International Journal of Esthetic Dentistry.* 2014; 9 (4): 490-505.

144. Fastovets OO, Kotelevskyi RA, Huriev YS, Kobylak S.S. Occlusal trauma of implant-supported metal-ceramic crown: a case report. *Wiadomosci Lekarskie.* 2021; 2 (LXXIV):371-4.

145. Faustova MO, Ananieva MM, Basarab YaO. Bacterial factors of cariogenicity (literature review). *Wiadomosci Lekarskie.* 2018; 21: 378-82.

146. Fors R, Persson M. Nickel in dental plaque and saliva in patients with and without orthodontic appliances. *European Journal of Orthodontics.* 2006;28(3):292-7.

147. Gartshore J, Glavin C, Jackson G, Bonsor S Lithium disilicate, full coverage crowns: what is the effect of using conventional impressions compared to digital impression with respect to the internal fit of the restoration? A systematic review. *Evid Based Dent.* 2024 Oct 30. doi: 10.1038/s41432-024-01075-7. Online ahead of print. PMID: 39472507

148. Geckili O, Cilingir A, Bural C, Bilmenoglu C, Bilhan H. Determination of the optimum torque to tighten the smartpegs of magnetic resonance frequency analyses devices: an ex vivo study. *Journal of Oral Implantology.* 2015 Dec 1;41(6):e252-6.

149. Goncharuk-Khomyn M, Kostenko S, Bohdan I. Digital Dental Patient Study Concept: Improved Approach for High Quality Dental Education Within the Conditions of War or Sanitary Restrictions. *Journal of International Dental and Medical Research*. [онлайн]. 2023; 4 (16):1530-8. [https://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2023/12/22-D23\\_2947\\_Myroslav\\_Goncharuk\\_Khomyn\\_Ukraine.pdf](https://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2023/12/22-D23_2947_Myroslav_Goncharuk_Khomyn_Ukraine.pdf)

150. Gonzaga CC, Garcia PP, Wambier LM, Prochnow FHO, Madeira L, Cesar PF. Do tooth-supported zirconia restorations present more technical failures related to fracture or loss of retention? Systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2022 Aug;26(8):5129-5142. doi: 10.1007/s00784-022-04573-z. Epub 2022 Jun 4. PMID: 35660957.

151. Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2001 Apr 1;85(4):363-76.

152. Goodacre CJ. Designing tooth preparations for optimal success. *Dental Clinics*. 2004 Apr 1;48(2):359-85.

153. Grimaudo NJ. Biocompatibility of nickel and cobalt dental alloys. *Gen. Dent*. 2001; 49(5): 498—503.

154. Guichet D. Digitally enhanced dentistry: the power of digital design. *Journal of the California Dental Association*. 2015; 43 (3): 135-41.

155. Gupta R, Gupta N, Weber DS. Dental Implants. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 8, 2022, 34p. Зубні імплантати.

156. Hasiuk PA, Radchuk VB, Hasiuk NV. Current concept of morphofunctional changes of dental tissue induced by odontopreparation for metal-ceramic constructions. *The world of medicine and biology*. 2017; 3 (61): 9-11.

157. Hasiuk PA, Ramus M, Vorobets A, Tkachenko I, Dzetsiukh T, Kalashnikov D, Rosolovska S. Comparative evaluation of histotoxicity indicators of metal alloys for the manufacture of metal ceramic dental constructions. *Wiad Lek*. 2021;74(9 cz 1):2100-2104. PMID: 34725283.

158. Hawthorn M, Chrcanovic BR, Larsson C. Retrospective clinical study of tooth-supported single crowns: A multifactor analysis. *European Journal of Oral Sciences*. 2022 Aug;130(4):e12871.

159. Hermanchuk Serhii M, Struk Volodymyr I, Bida Vitaliy I, Bida Alexander V. Analysis of indicators of the orthopedic care provision to the adult population of Ukraine during 2012-2017. *Wiadomosci Lekarskie*. 2019;LXXII(5):914-17.

160. Hobo S, Shillingburg HT. Porcelain fused to metal: tooth preparation and coping design. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1973 Jul 1;30(1):28-36.

161. Inamdar AHMA, Dange SP, Mahale KM, Khalikar SA. A device for occlusal plane determination. *J Indian Prosthodont Soc*. 2019 Jan-Mar;19(1):93-96. doi: 10.4103/jips.jips\_323\_18. PMID: 30745761; PMCID: PMC6340088.

162. Jamal S, Ghafoor R, Khan FR, Zafar K. Five year evaluation of the complications observed in porcelain fused to metal (PFM) crowns placed at a university hospital. *J Pak Med Assoc*. 2020 May;70(5):845-850. doi: 10.5455/JPMA.16442. PMID: 32400739.

163. Jaramillo R, Santos R, Lázaro P, Romero M, Rios-Santos JV, Bullón P, Fernández-Palacín A, Herrero-Climent M. Comparative analysis of 2 resonance frequency measurement devices: Osstell Mentor and Osstell ISQ. *Implant Dentistry*. 2014 Jun 1;23(3):351-6.

164. Joda T, Bragger U. Time-efficiency analysis comparing digital and conventional workflows for implant crowns: a prospective clinical crossover trial. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2015;30 (5): 1047-53.

165. Joda T, Burki A, Bethge S. Stiffness, strength, and failure modes of implant-supported monolithic lithium disilicate crowns: influence of titanium and zirconia abutments. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2015; 30 (6): 1272-9.

166. Karov J, Hinberg I. Galvanic corrosion of selected dental alloys. *J. Oral Rehabil*. 2001; 28(3): 212-9.

167. Kästel I, de Quincey G, Neugebauer J, Sader R, Gehrke P. Does the manual insertion torque of smartpegs affect the outcome of implant stability quotients (ISQ) during resonance frequency analysis (RFA)? *Int J Implant Dent.* 2019 Dec 12;5(1):42. doi: 10.1186/s40729-019-0195-1. PMID: 31828457; PMCID: PMC6906278.

168. Kinsel RP, Lin D. Retrospective analysis of porcelain failures of metal ceramic crowns and fixed partial dentures supported by 729 implants in 152 patients: patient-specific and implant-specific predictors of ceramic failure. *J Prosthet Dent.* 2009 Jun;101(6):388-94. doi: 10.1016/S0022-3913(09)60083-4. Erratum in: *J Prosthet Dent.* 2009 Aug;102(2):80. PMID: 19463666.

169. Klineberg I, Eckert S. *Functional Occlusion in Restorative Dentistry and Prosthodontics.* 1st ed. Mosby. 2016. 288 p.

170. Kordiyak AYu, Didyk NM, Pavlychko RR. Study of the condition of the periapical tissues of the teeth depending on the type of applied pin structures with or without restoration of the crown part with artificial crowns. *Ukrainskyi stomatolohichnyi almanakh.* 2016;3:55-58.

171. Kugel G. Impression-taking: conventional methods remain steadfast as digital technology progresses. *Compendium of Continuing Education in Dentistry.* 2014; 35 (3): 202-3.

172. Lam R. Epidemiology and outcomes of traumatic dental injuries: a review of the literature. *Australian dental journal.* 2016;61 (S1): 4-20.

173. Larsson A, Manuh J, Chrcanovic BR. Risk Factors Associated with Failure and Technical Complications of Implant-Supported Single Crowns: A Retrospective Study. *Medicina (Kaunas).* 2023 Sep 5;59(9):1603. doi: 10.3390/medicina59091603. PMID: 37763722; PMCID: PMC10535933.

174. Le M, Papia E, Larsson C. The clinical success of tooth- and implant-supported zirconia-based fixed dental prostheses. A systematic review. *J Oral Rehabil.* 2015;42 (6):467-80.

175. Little D. The impact of aesthetics in restorative treatment planning. *Dentistry Today*. 2015; 34 (5): 475-91.

176. Llaudet E, Imai K. Data Analysis for Social Science: A Friendly and Practical Introduction: Princeton University Press, 2022, 256 p. ISBN :9780691199436

177. Magne P. A new approach to the learning of dental morphology, function, and esthetics: the '2D-3D-4D' concept. *The International Journal of Esthetic Dentistry*. 2015;10 (1): 32-47.

178. Makeev VF, Pavlychko RR. Evaluation of fracture nucleation of metal-ceramic and composite materials used in tooth-endocrown structures under cyclic loading. In: approaches to the prevention, diagnosis and treatment of periodontal tissue and oral mucosa diseases: materialy nauk.-prakt. konf., Ternopil, 19-21 kvit. 2018 r.; Ternopil; 2018. p. 65-66.

179. Makeev VF, Pavlychko RR. Statistical analysis of the influence of oral cavity factors on the appearance of functional complications of endodontically treated chewing teeth restored by various methods. In: Actual problems of modern orthopedic dentistry]: materialy konf., Vinnytsia, 10-11 trav. 2019 r.; Vinnytsia; 2019. p. 45-48.

180. Makeev VF, Skalskyi VR, Pavlychko RR. Comparative evaluation of the strength characteristics of materials used for the manufacture of endocrowns. *Novyny stomatolohii*. 2017;3:59-64.

181. Makeev VF, Skalskyi VR, Pavlychko RR. Experimental study of the strength parameters of endodontic crowns made of different prosthetic materials for the restoration of destroyed crowns of lateral teeth. *Novyny stomatolohii*. 2018;1:76-81.

182. Makeev VF, Skalskyi VR, Pavlychko RR. Study of the interaction of cyclic loading with the force of masticatory pressure and the larger surface area of composite endocrowns and fixing cement. *Suchasna stomatolohiia*. 2018;3:72-75.

183. Makeev VF, Skalskyi VR, Pavlychko RR. The effect of cyclic loading by the force of masticatory pressure and higher on the surface of metal-ceramic and preceramic endocrowns. *Suchasna stomatolohiia*. 2018;2:76-79.

184. Mangano F, Shibli JA, Fortin T. Digital dentistry: New materials and techniques. *International journal of dentistry*. 2016; 1: 1-2.
185. Mbugua NS, Kang M, Zhang Y, Ndiithi NJ, V Bertrand G, Yao L. Electrochemical Deposition of Ni, NiCo Alloy and NiCo-Ceramic Composite Coatings-A Critical Review. *Materials (Basel)*. 2020 Aug 6;13(16):3475. doi: 10.3390/ma13163475. PMID: 32781783; PMCID: PMC7475999.
186. Mittermüller P., Hiller K., Schmalz G., Buchalla W. Five hundred patients reporting on adverse effects from dental materials: Frequencies, complaints, symptoms, allergies. *Dent Mater*. 2018;34(12):1756-68.
187. Neetu Sharma, Sonu Bhatia, Abhinashi Singh Sodhi, Navneet Batra. Oral microbiome and health. *AIMS Microbiol*. 2018;4(1):42-66.
188. Nelson S. Wheeler's Dental Anatomy, Physiology and Occlusion. 11th ed. Elsevier. 2019. 336 p. 8. Okeson J. P. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 8th ed. Mosby. 2019. 512 p.
189. Ng J, Ruse D, Wyatt C. A comparison of the marginal fit of crowns fabricated with digital and conventional methods. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2014; 112 (3): 555-60
190. Noble J, Ahing SI, Karaiskos NE, Wilthire WA. Nickel allergy and orthodontics, a review and report of two cases. *British Dental Journal*. 2008;204(6): 297–300.
191. Omer K, Fox K, Palermo D, Boyle L, Youngson C. An in vitro evaluation of resonant frequency analysis to measure fixed bridge stability. *BDJ open*. 2015 Oct 23;1(1):1-7. <https://doi.org/10.1038/bdjopen.2015.1>
192. Orłowski M, Tarczydło B, Chałas R. Evaluation of marginal integrity of four bulk-fill dental composite materials: in vitro study. *The Scientific World Journal*. 2015; 8: 32–7.
193. Özhayat EB, Dannemand K. Validation of the prosthetic esthetic index. *Clinical oral investigations*. 2014; 18 (5): 1447-56.

194. Øzhayat EB, Gotfredsen K. Patient-reported effect in patients receiving implant or tooth-supported fixed prosthesis. *J Oral Rehabil.* 2020 Feb;47(2):229-234. doi: 10.1111/joor.12880. Epub 2019 Sep 11. PMID: 31452211.

195. Ozhohan R, Rozhko MM, Ozhogan ZR, Khopta RM, Miziuk L. Modern methods of patients treatment with dentition defects combined with functional disorders of the temporomandibular joint. *Wiad Lek.* 2020;73(10):2241-2245. PMID: 33310956.

196. Pavlychko RR, Dydyk NM. The causes of complications after the reinforcement of teeth with pin structures according to the results of remote clinical observations. *Klinichna stomatolohiia.* 2015;3:138-139.

197. Pavlychko RR. Evaluation of the presence of periapical pathology of endodontically treated teeth in the aspect of further inclusion in the orthopedic structure. In: Current issues of medicine and pharmacy: materialy III Mizhnar. medyko-farmatsevychnoho konhresu studentiv i molodykh vchenykh, Chernivtsi, 6–8 kvit. 2016 r.; Chernivtsi; 2016.518 p.

198. Pavlychko RR. Study of strength characteristics of composite endocrowns for endodontically treated teeth. In: Materialy nauk.-prakt. konf. molodykh vchenykh, prysviachenoj 25-richchju NAMN, Kyiv, 23 ber. 2018 r.; Kyiv; 2018.213 p.

199. Petoumeno E, Kislyuk M, Hoederath H, Keilig L, Bourauel C, Jäger A. Corrosion susceptibility and nickel release of nickel titanium wires during clinical application. *J Orofac Orthop.* 2008 Nov;69(6):411-23. English, German. doi: 10.1007/s00056-008-0808-4. Epub 2008 Nov 11. PMID: 19169638.

200. Pieger S, Salman A, Bidra AS. Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental prostheses: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2014 Jul;112(1):22-30. doi: 10.1016/j.prosdent.2014.01.005. Epub 2014 Mar 24. PMID: 24674802.

201. Pjetursson BE, Sailer I, Makarov NA, Zwahlen M, Thoma DS. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part II: Multiple-unit FDPs.

*Dent Mater.* 2015 Jun;31(6):624-39. doi: 10.1016/j.dental.2015.02.013. Epub 2015 Apr 30. Erratum in: *Dent Mater.* 2017 Jan;33(1):e48-e51. doi: 10.1016/j.dental.2016.09.033. PMID: 25935732.

202. Pjetursson BE, Sailer I, Zwahlen M, Hämmerle CH. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: single crowns. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(Suppl 3):73-85.

203. Pradiš G, Zarauz C, Valverde A, Ferreiroa A. Clinical evaluation comparing the fit of allceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions based on wavefront sampling technology. *Journal of Dentistry.* 2015;43(2): 201–8.

204. Qi J, Miyashita M, Ogawa T, Naito H, Sasaki K. Resonance frequency analysis for evaluation of the connecting condition between fixed prostheses and their abutment teeth: An in vitro and finite element analysis study. *J Prosthet Dent.* 2024 May;131(5):886-894. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.03.005. Epub 2022 Apr 28. PMID: 35491260.

205. Raap U, Stiesch M, Reh H, Kapp A, Werfel T. Investigation of contact allergy to dental metals in 206 patients. *Contact Dermatitis.* 2009 Jun;60(6):339-43. doi: 10.1111/j.1600-0536.2009.01524.x. PMID: 19489970.

206. Radchuk VB, Hasiuk NV, Hasiuk PA. Characteristics of changes in the cellular composition of gums in clinical observations with time depending on the type of odontopreparation for cermet structures. *Journal of clinical and experimental medical research.* 2018; 6 (4): 389-95.

207. Rand R. Wilcox A Guide to Robust Statistical Methods: Springer Cham 2023, 326 p. DOI:10.1007/978-3-031-41713-9s\_7

208. Rincić N, Baucić I, Miko S, Papić M, Prohić E. Corrosion behaviour of the Co-Cr-Mo dental alloy in solutions of different composition and different pH values. *Coll Antropol.* 2003;27 Suppl 2:99-106. PMID: 12971177.

209. Rinke S. Anterior all-ceramic superstructures: chance or risk? *Quintessence Int.* 2015 Mar;46(3):217-27. doi: 10.3290/j.qi.a33268. PMID: 25606583.

210. Rokach L, Maimon O. Clustering Methods. *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*, Springer, Berlin. 2010, 321-352. [http://dx.doi.org/10.1007/0-387-25465-X\\_15](http://dx.doi.org/10.1007/0-387-25465-X_15)

211. 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. Epub 2015 Apr 2. Erratum in: *Dent Mater.* 2016 Dec;32(12):e389-e390. doi: 10.1016/j.dental.2016.09.032. PMID: 25842099.

212. Salatti DB, Pelegrine AA, Gehrke S, Teixeira ML, Moshaverinia A, Moy PK. Is there a need for standardization of tightening force used to connect the transducer for resonance frequency analysis in determining implant stability? *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019 July/August;34(4):886–890. doi: 10.11607/jomi.7361. Epub 2019 Apr 1. PMID: 30934030.

213. Sammour SR, Naito H, Kimoto T, Sasaki K, Ogawa T. Anomaly detection of retention loss in fixed partial dentures using resonance frequency analysis and machine learning: An in vitro study. *J Prosthodont Res.* 2024 Oct 16;68(4):568-577. doi: 10.2186/jpr.JPR\_D\_23\_00154. Epub 2024 Feb 22. PMID: 38383001.

214. Sasse M, Krummel A, Klosa K, Kern M. Influence of restoration thickness and dental bonding surface on the fracture resistance of full-coverage occlusal veneers made from lithium disilicate ceramic. *Dent Mater.* 2015 Aug;31(8):907-15. doi: 10.1016/j.dental.2015.04.017. Epub 2015 Jun 4. PMID: 26051232.

215. Schwickerath H. Befestigung von Kronen und Brücken [Fixation of crowns and bridges]. *ZWR.* 1970 Feb 25;79(4):145-9. German. PMID: 5264279

216. Scitovski R, Sabo K, Martínez-Álvarez F, Šime Ungar. *Cluster Analysis and Applications*: Springer Cham, 2021, 271 p. DOI:10.1007/978-3-030-74552-3.

217. Sennerby L, Meredith N. Implant stability measurements using resonance frequency analysis: biological and biomechanical aspects and clinical implications. *Periodontol 2000*. 2008;47:51-66. doi: 10.1111/j.1600-0757.2008.00267.x. PMID: 18412573..

218. Sequeira-Byron P, Fedorowicz Z, Carter B, Nasser M, Alrowaili EF. Single crowns versus conventional fillings for the restoration of root-filled teeth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015:CD009109. 10.1002/14651858.CD009109.pub3

219. Shely A, Nissan J, Lugassy D, Rosner O, Zenziper E, Egbaria T, Benzhack G.J Three Self-Adhesive Resin Cements and Their Influence on the Marginal Adaptation of Zirconia-Reinforced Lithium Silicate Single Crowns: An In Vitro Scanning Electron Microscope Evaluation. *Clin Med*. 2024 Jun 5;13(11):3330. doi: 10.3390/jcm13113330.PMID: 38893040

220. Schmalz G, Garhammer P. Biological interactions of dental cast alloys with oral tissues. *Dent Mater*. 2002 Jul;18(5):396-406. doi: 10.1016/s0109-5641(01)00063-x. PMID: 12175579.

221. Shihabi S, Chrcanovic BR. Clinical outcomes of tooth-supported monolithic zirconia vs. porcelain-veneered zirconia fixed dental prosthesis, with an additional focus on the cement type: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2023 Oct;27(10):5755-5769. doi: 10.1007/s00784-023-05219-4. Epub 2023 Aug 26. PMID: 37626273; PMCID: PMC10560185.

222. Slynko YuO, Sokolova II, Udovychenko NM, Oleynichuk VV. Certain structural characteristics of dentition small defects in the adult population of Kharkiv. *World of medicine and biology*. 2021;1 (75):148-51. doi 10.26724/2079-8334-2021-1-75-148-15

223. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Donovan TE, Cooper LF, Walter R. Fracture rate of monolithic zirconia restorations up to 5 years: A dental laboratory survey. *J Prosthet Dent*. 2016 Sep;116(3):436-9. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.01.033. Epub 2016 May 11. Erratum in: *J Prosthet Dent*. 2017 Jan;117(1):195. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.11.002. PMID: 27178771.:

224. Tamim H, Skjerven H, Ekfeldt A, Rønold HJ. Clinical evaluation of CAD/CAM metal-ceramic posterior crowns fabricated from intraoral digital impressions. *Int J Prosthodont*. 2014 Jul-Aug;27(4):331-7. doi: 10.11607/ijp.3607. PMID: 25010876.

225. Tarle Z, Attin T, Marovic D, Andermatt L, Ristic M, Tauböck TT. Influence of irradiation time on subsurface degree of conversion and microhardness of high-viscosity bulk-fill resin composites. *Clin Oral Investig*. 2015 May;19(4):831-40. doi: 10.1007/s00784-014-1302-6. Epub 2014 Aug 21. PMID: 25138041.

226. Tarrosh MY, Moaleem MMA, Mughals AI, Houmady R, Zain AA, Moafa A, Darraj MA, Najmi LE, Bajawi HA, Mohammed SA, Karobari MI Evaluation of colour change, marginal adaptation, fracture strength, and failure type in maxillary and mandibular premolar zirconia endo-crowns. *BMC Oral Health*. 2024 Aug 21;24(1):970. doi: 10.1186/s12903-024-04755-z. PMID: 39169344

227. Ueda K, Beuer F, Stimmelmayer M, Erdelt K, Keul C, Güth JF. Fit of 4-unit FDPs from CoCr and zirconia after conventional and digital impressions. *Clin Oral Investig*. 2016 Mar;20(2):283-9. doi: 10.1007/s00784-015-1513-5. Epub 2015 Jun 30. PMID: 26121970.

228. Venezia P, Ronsivalle V, Isola G, Ruiz F, Casiello E, Leonardi R, Lo Giudice A. Prosthetically Guided Orthodontics (PGO): A Personalized Clinical Approach for Aesthetic Solutions Using Digital Technology. *J Pers Med*. 2022 Oct 14;12(10):1716. doi: 10.3390/jpm12101716. PMID: 36294855; PMCID: PMC9605514.

229. Walton TR. The up to 25-year survival and clinical performance of 2,340 high gold-based metal-ceramic single crowns. *Int J Prosthodont*. 2013 Mar-Apr;26(2):151-60. doi: 10.11607/ijp.3136. PMID: 23476910.

230. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health*. 2014 Jan 30;14:10. doi: 10.1186/1472-6831-14-10. PMID: 24479892; PMCID: PMC3913616..

231. Zhang Y, Li K, Li N. The efficacy of orthodontics plus implant anchorage in orthodontic treatment: a randomized controlled study. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2022; 2022:4049076. doi: 10.1155/2022/4049076.

232. Zhang XJ, Zhang XY, Zhu BS, Qian C. [Effect of nano ZrO<sub>2</sub> on flexural strength and surface hardness of polymethylmethacrylate]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2011 Aug;20(4):358-63. Chinese. PMID: 21909598.

233. Zhao K, Pan Y, Guess PC, Zhang XP, Swain MV. Influence of veneer application on fracture behavior of lithium-disilicate-based ceramic crowns. *Dent Mater.* 2012 Jun;28(6):653-60. doi: 10.1016/j.dental.2012.02.011. Epub 2012 Mar 26. PMID: 22456006.

## ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А

1. Goncharuk-Khomyn M, Kostenko S, **Bohdan I**. Digital Dental Patient Study Concept: Improved Approach for High Quality Dental Education Within the Conditions of War or Sanitary Restrictions. *Journal of International Dental and Medical Research*. [онлайн]. 2023; 4 (16):1530-8. [https://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2023/12/22-D23\\_2947\\_Myroslav\\_Goncharuk\\_Khomyn\\_Ukraine.pdf](https://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2023/12/22-D23_2947_Myroslav_Goncharuk_Khomyn_Ukraine.pdf) (Scopus). (Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження та інтерпретації отриманих результатів; Goncharuk-Khomyn M. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження; Kostenko S. підготувала публікацію до друку).

2. **Богдан ІМ**. Аналіз поширеності незнімних ортопедичних конструкції у мешканців Закарпатської області різних вікових груп. *Intermedica IJournal*. [онлайн]. 2024;1:16-21. DOI <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-1-3> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/923/1034>. (Наукове фахове видання України). (Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження, формулюванні дизайну, інтерпретації отриманих результатів та підготовці публікацію до друку).

3. **Bohdan ІМ**. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. [онлайн]. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185> (Наукове фахове видання України). (Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження, формулюванні дизайну, інтерпретації отриманих результатів та підготовці публікацію до друку).

4. **Богдан ІМ**, Гончарук-Хомин МЮ. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *IntermedicalJournal*. [онлайн]. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786->

7684/2024-2-1. <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>. (Наукове фахове видання України). *(Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження та підготовці публікацію до друку; Гончарук-Хомин МЮ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження та інтерпретації отриманих результатів).*

5. Костенко СБ, Накашидзе ГН, **Богдан ІМ**, Костенко ОЄ, Пензелик ІВ. Порівняльний аналіз показників поширеності ускладнень при препаруванні зубів під різні типи ортопедичних конструкцій з використанням класичних та мінімально-інвазивних протоколів. *Вісник вінницького національного медичного університету*. [онлайн]. 2021; 1 (25):76-82. DOI: [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25\(1\)-14](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25(1)-14) <https://reports-vnmedical.com.ua/index.php/journal/article/view/841> (Наукове фахове видання України). *(Здобувач інтерпретував отримані результати; Костенко ОЄ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження; Пензелик ІВ. належить провідна роль в реалізації етапів дослідження; Костенко СБ, Накашидзе ГН. підготували публікацію до друку).*

6. Костенко ЄЯ, Ратушний РІ, **Богдан ІМ**, Білинський ОЯ, Костенко СБ. Дискретно-подвійне моделювання триангуляційних співвідношень складових робочого процесу лікаря-стоматолога при ендодонтичних маніпуляціях. *Український журнал медицини, біології та спорту*. [онлайн]. 2021; 3 (31, 6): 269–76. <https://doi.org/10.26693/jmbs06.03.269> <https://jmbs.com.ua/archive/6/3> (Наукове фахове видання України). *(Здобувачу належить провідна роль в інтерпретації отриманих результатів; Костенко ЄЯ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження; Ратушний РІ. належить провідна роль в реалізації етапів дослідження; Білинський ОЯ, Костенко СБ. підготували публікацію до друку).*

7. Чобей АС, Костенко ОЄ, Джура Петер, Дунець РО, **Богдан ІМ**. Індексна оцінка гігієни та стану тканин пародонта у пацієнтів з дефектами зубних рядів. *Вісник стоматології*. [онлайн]. 2023; 2 (123, 48):538. DOI: <https://doi.org/10.35220/207889162023482> <http://www.visnyk.od.ua/index.php/mainjournal/issue/v>

iew/50 (Наукове фахове видання України). (Здобувачу належить провідна роль в інтерпретації отриманих результатів; Костенко ОЄ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження; Чобей АС. проводив реалізацію дослідження; Джуна Петер, Дунець РО. підготували публікацію до друку).

8. **Bohdan IM**, Kostenko YeYa, Chobey AS, Dunets RO. Rationale for the use of ultrasonid in dental practice. *Journal of social sciences, nursing, public health and education*. [онлайн].2021; 2: 10-15. URL: [https://snpe-journal.sk/2021-2\\_chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://snpe-journal.sk/wp-content/uploads/2022/02/JOURNAL-OF-SOCIAL-SCIENCES-NURSING...\\_2021\\_2.pdf](https://snpe-journal.sk/2021-2_chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://snpe-journal.sk/wp-content/uploads/2022/02/JOURNAL-OF-SOCIAL-SCIENCES-NURSING..._2021_2.pdf) (Наукове міжнародне видання). (Здобувач систематизував та інтерпретував результати дослідження; Kostenko YeYa. належить провідна роль в реалізації етапів дослідження; Dunets RO. належить провідна роль в опрацюванні результатів дослідження; Chobey AS. підготував статтю до друку).

9. **Богдан ІМ**, Богдан ОМ. Ультразвукова дефектоскопія незнімних металокерамічних конструкцій. Сучасні проблеми ортопедичної стоматології: збірник праць науково-практичної конференції міжнародною участю. Харків, 6–7 грудня 2019. Питання експериментальної та клінічної стоматології. [онлайн]. Випуск 15. (Харків, 6-7 грудня 2019). С.4-6. (Здобувачу належить провідна роль в реалізації дослідження та підготовці публікацію до друку; Богдан ОМ. належить провідна роль в формулюванні дизайну та інтерпретації отриманих результатів).

10. **Богдан ІМ**, Богдан ОМ, Васько АА. Клінічний контроль якості виготовленої куксової вкладки прямими способом. Актуальні питання в лікуванні та профілактиці стоматологічних захворювань: матеріали II міжнародної стоматологічної конференції студентів та молодих вчених Ужгород, 8-9 лютого 2013. (Ужгород, 8-9 лютого 2013). С.24-25. [онлайн]. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/13362> (Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження та підготовці публікацію до друку; Богдан

*ОМ., Васько АА. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження та інтерпретації отриманих результатів).*

11. Локота ЮЄ, Орос ММ, **Богдан ІМ.** Експрес-методика клінічної оцінки якості незнімних ортопедичних конструкцій. Сучасні методи лікування та профілактики стоматологічних захворювань: матеріали міжнародної стоматологічної конференції студентів стоматологів. Ужгород, 9 лютого 2012. (Ужгород, 9 лютого 2012). С.80-83. [онлайн]. *(Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження та підготовці публікацію до друку; Богдан ОМ., Орос ММ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження та інтерпретації отриманих результатів).*

12. Костенко ЄЯ, **Богдан ІМ.** Локота ЄЮ, Богдан ОМ. Клінічний аналіз помилок та ускладнень при лікуванні незнімними ортопедичними конструкціями. Сучасні технології в стоматологічній галузі: матеріали 4-го міжнародного імплантологічного конгресу. Ужгород, 27–28 січня 2012. (Ужгород, 27–28 січня 2012). С.44-48. [онлайн]. *(Здобувачу належить провідна роль в реалізації дослідження; Костенко ЄЯ. Інтерпретував отримані результати; Локота ЄЮ, належить провідна роль у формулюванні дизайну дослідження; Богдан ОМ. підготувала публікацію до друку).*

13. Костенко ЄЯ, **Богдан ІМ.** Анатомо-функціональні аспекти при плануванні ортопедичного лікування бюгельними протезами. Актуальні питання стоматології сьогодення: матеріали науково-практичної конференції. Тернопіль, 19 листопада 2010. (Тернопіль, 19 листопада 2010). С.95-96. [онлайн]. *(Здобувачу належить провідна роль в реалізації етапів дослідження та підготовці публікацію до друку; Костенко ЄЯ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження та інтерпретації отриманих результатів).*

14. **Богдан ІМ.** Клітинська ОВ. Індексна оцінка гігієни та стану ясен у мешканців Закарпатської області різного віку, котрим встановлені незнімні відновлювальні стоматологічні ортопедичні конструкції. Science in the modern world: innovations and challenges. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International scientific and

practical conference. Perfect Publishing. Toronto.Canada. 2024. Pp.118-121.  
*<https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-in-the-modern-world-innovations-and-challenges-21-23-11-2024-toronto-kanada-arhiv/>. [онлайн]. (Здобувачу належить провідна роль в реалізації дослідження та підготовці публікацію до друку; Клітинська ОВ. належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження та інтерпретації отриманих результатів).*

## ДОДАТОК Б

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор закладу вищої освіти  
з науково-педагогічної роботи  
Буковинського державного медичного  
університету

доцент  Володимир ЩЕПОРОВСЬКИЙ

02 2025 р.

Акт впровадження

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МІО. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *Intermedical Journal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Форма впровадження:** впроваджено в навчальний процес кафедри терапевтичної стоматології при читанні лекцій та проведенні практичних занять.

**Термін впровадження:** 2024-2025 рр.

**Ефективність впровадження:** впроваджено в навчальний процес та лекційний матеріал, котрий описує алгоритм оцінки якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці.

**Зауваження і пропозиції:** пропонується подальше впровадження в навчальний процес.

**Відповідальний за впровадження:**

Завідувач кафедри  
терапевтичної стоматології  
Буковинського державного медичного університету

д.мед.н, професор



Віктор БАТІГ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор закладу вищої освіти  
з науково-педагогічної роботи  
Буковинського державного медичного  
університету

доцент



Володимир ХОДОРОВСЬКИЙ

2025 р.

**Акт впровадження**

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МЮ. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *IntermedicalJournal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Форма впровадження:** впроваджено в навчальний процес кафедри дитячої стоматології при читанні лекції та проведені практичних занять.

**Термін впровадження:** 2024-2025 рр.

**Ефективність впровадження:** впроваджено в навчальний процес та лекційний матеріал, котрий описує алгоритм оцінки якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці.

**Зауваження і пропозиції:** пропонується подальше впровадження в навчальний процес.

**Відповідальний за впровадження:**


Завідувач кафедри  
дитячої стоматології  
Буковинського державного медичного університету

доцент



Тетяна КИЦАК

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Професор закладу вищої освіти  
 з науково-педагогічної роботи  
 Буковинського державного медичного  
 університету



доцент Богдан ІМ ХОДОРОВСЬКИЙ  
 « 01 » \_\_\_\_\_ 2025 р.

### Акт впровадження

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МЮ. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *Intermedical Journal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Форма впровадження:** впроваджено в навчальний процес кафедри ортопедичної стоматології при читанні лекції та проведені практичних занять.

**Термін впровадження:** 2024-2025 рр.

**Ефективність впровадження:** впроваджено в навчальний процес та лекційний матеріал, котрий описує алгоритм оцінки якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці.

**Зауваження і пропозиції:** пропонується подальше впровадження в навчальний процес.

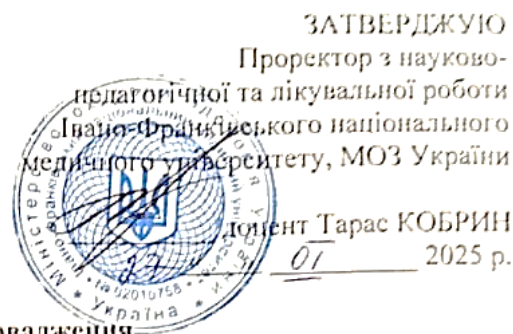
**Відповідальний за впровадження:**

Завідувач кафедри  
 ортопедичної стоматології  
 Буковинського державного медичного університету

доцент



Олександра ПОЩУК



### Акт впровадження

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МІО. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *IntermedicalJournal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Форма впровадження:** впроваджено в навчальний процес кафедри дитячої стоматології при читанні лекції та проведенні практичних занять з дитячого зубного протезування.

**Термін впровадження:** 2022-2024 рр. та продовжує впроваджуватися.

**Ефективність впровадження:** впроваджено в навчальний процес, лекційний матеріал алгоритм оцінки якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці.

**Зауваження і пропозиції:** пропонується подальше впровадження в навчальний процес.

#### *Відповідальний за впровадження:*

Доцент кафедри  
дитячої стоматології  
Івано-Франківського національного  
медичного університету, к.мед.н.

Юрій ОКТИСІЮК



### Акт впровадження

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МІО. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *Intermedical Journal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Форма впровадження:** впроваджено в навчальний процес кафедри ортопедичної стоматології при читанні лекції та проведенні практичних занять.

**Термін впровадження:** 2022-2024 рр. та продовжує впроваджуватися.

**Ефективність впровадження:** впроваджено в навчальний процес, лекційний матеріал алгоритм оцінки якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці.

**Зауваження і пропозиції:** пропонується подальше впровадження в навчальний процес.

#### Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри  
ортопедичної стоматології  
Івано-Франківського національного  
медичного університету  
д.мед.н., професор  
Заслужений діяч науки і техніки України

Зіновій ОЖОГАН



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної та лікувальної роботи Івано-Франківського національного медичного університету

доцент Тарас КОБРИН  
01 2025 р.**Акт впровадження**

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МІО. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *IntermedicalJournal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Форма впровадження:** впроваджено в навчальний процес кафедри стоматології післядипломної освіти при читанні лекції та проведенні практичних занять.

**Термін впровадження:** 2022-2024 рр. та продовжує впроваджуватися.

**Ефективність впровадження:** впроваджено в навчальний процес, лекційний матеріал алгоритм оцінки якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці.

**Зауваження і пропозиції:** пропонується подальше впровадження в навчальний процес.

**Відповідальний за впровадження:**

Завідувач кафедри  
стоматології післядипломної освіти  
Івано-Франківського національного  
медичного університету  
д.мед.н., професор  
Заслужений винахідник України

Іван ПАЛІЙЧУК

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. завідувача Центру стоматології  
Університетської клініки  
Івано-Франківського національного  
медичного університету  
Андрій КУШЛИК  
(керівник установи, підпис, прізвище)  
2024 р.

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Назва впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**2. Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**3. Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МІО. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *IntermedicalJournal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1>  
<https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**4. Назва установи, де відбулось впровадження:** впроваджено в ортопедичному відділенні центру стоматології університетської клініки ІФНМУ, м. Івано-Франківськ, вул. Грушевського, 2, 76000.

**5. Форма впровадження:** лікувальна робота

**6. Термін впровадження:** 2019-2024 рр., продовжує впроваджуватись.

**7. Загальна кількість спостережень** 320.

**8. Ефективність впровадження у відповідності з критеріями викладеними у джерелі інформації (п.3)** Ефективність відповідає вказаному критерію

Показники	За даними	
	авторів, які пропонують впровадження	організації, що впровадила
Дозволяє удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез	92 %	90 %

**9. Зауваження, пропозиції - немає**

“ 25 ” XI 2024 р.

Відповідальний за впровадження:  
Завідувач ортопедичного відділення  
центру стоматології Університетської клініки  
Івано-Франківського національного  
медичного університету

  
Андрій КУШЛИК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Т.в.о директора  
 НЛЦ «Університетська клініка»  
 Світлана ЧЕПИШКО  
 2024 р



### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МІО. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *IntermedicalJournal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Базова установа, яка проводить впровадження:** НЛЦ «Університетська клініка»

**Впроваджено** в лікувальну діяльність Навчально-лікувального центру «Університетська клініка»

**Термін впровадження:** 2024-2025 рр.

**Загальна кількість спостережень** 320.

**Зауваження і пропозиції:** немає.


**Відповідальний за впровадження:**

Т.в.о директора

НЛЦ «Університетська клініка»



Світлана ЧЕПИШКО


**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
 Головний лікар  
 ТОВ Стоматологічна клініка "Dental Classic"  
 Володимир КРИВАНИЧ  
 «20» XII 2024 р

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МІО. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *Intermedical Journal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Базова установа, яка проводить впровадження:** ТОВ Стоматологічна клініка "Dental Classic".

**Впроваджено** в лікувальну діяльність стоматологічної клініки "Dental Classic".

**Термін впровадження:** 2019-2024 рр., продовжує впроваджуватись.

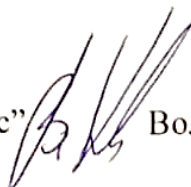
**Загальна кількість спостережень** 320.

**Зауваження і пропозиції:** немає.

**Відповідальний за впровадження:**

Головний лікар

ТОВ Стоматологічна клініка "Dental Classic"



Володимир КРИВАНИЧ



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач стоматологічного відділу

Тернопільського національного медичного університету

І.Я.Горбачевського МОЗ України

«19» 01 2025 р

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан І.М.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28>  
<https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МЮ. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *IntermedicalJournal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1>  
<https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Базова установа, яка проводить впровадження:** Стоматологічний відділ Тернопільського національного медичного університету І.Я.Горбачевського МОЗ України.

**Впроваджено** в лікувальну діяльність Тернопільського національного медичного університету.

**Термін впровадження:** 2020-2025 рр., продовжує впроваджуватись.

**Загальна кількість спостережень** 320.

**Зауваження і пропозиції:** немає.

**Відповідальний за впровадження:**

Завідувач стоматологічного відділу  
Тернопільського національного медичного університету  
Володимир Мачоган



ЗАТВЕРДЖУЮ  
В.о. проректора з наукової роботи



### Акт впровадження

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МІО. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *Intermedical Journal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Форма впровадження:** впроваджено в навчальний та науковий процеси кафедри стоматології Харківського національного медичного університету.

**Термін впровадження:** 2023-2024 рр. та продовжує впроваджуватися.

**Ефективність впровадження:** підвищує результати прогнозування ортопедичної реабілітації пацієнтів.

**Зауваження:** немає

**Відповідальний за впровадження:**

в.о.завідувачки кафедри стоматології  
Харківського національного  
медичного університету  
к.мед.н., доцент

Тетяна ТОМІЛШИНА

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Проректор з наукової роботи  
 ДВНЗ «Ужгородський  
 національний університет», МОН України

професор Іван МИРОШОК  
 «13» січня 2025 р.

### Акт впровадження

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МЮ. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *IntermedicalJournal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> [https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view\\_1083/1181](https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view_1083/1181)

**Форма впровадження:** впроваджено в навчальний процес кафедри ортопедичної стоматології при читанні лекції та проведенні практичних занять.

**Термін впровадження:** 2019-2024 рр. на продовжує впроваджуватися.

**Ефективність впровадження:** впроваджено в навчальний процес та лекційний матеріал, котрий описує алгоритм оцінки якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці.

**Зауваження і пропозиції:** пропонується подальше впровадження в навчальний процес.

### Відповідальний за впровадження:

Завідувачка кафедри  
 ортопедичної стоматології  
 ДВНЗ «Ужгородського національного університету», МОН України  
 д.мед.н., професор



Світлана КОСТЕНКО

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
 Проректор з наукової роботи  
 Тернопільського національного медичного  
 університету імені І. Я. Горбачевського  
 Міністерства охорони здоров'я України  
 д.б.н, проф. Кліш І.М.

2025 р.



### Акт впровадження

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28>  
<https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МІО. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *IntermedicalJournal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1>  
<https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Форма впровадження:** впроваджено в навчальний процес кафедри ортопедичної стоматології при читанні лекції та проведені практичних занять.

**Термін впровадження:** 2019-2024 рр. та продовжує впроваджуватися.

**Ефективність впровадження:** впроваджено в навчальний процес та лекційний матеріал, котрий описує алгоритм оцінки якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці.

**Зауваження і пропозиції:** пропонується подальше впровадження в навчальний процес.

**Відповідальний за впровадження:**

Завідувач кафедри ортопедичної стоматології  
 Тернопільського національного  
 медичного університету  
 Міністерства охорони здоров'я України  
 д-р мед. н., професор



Петро ГАСЮК

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Проректор з наукової роботи  
 ДВНЗ «Ужгородський національний університет», МОН України  
 професор Іван МИРОНІЮК  
 «04» січня 2025 р.

### Акт впровадження

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МІО. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *Intermedical Journal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684.2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Форма впровадження:** впроваджено в навчальний процес кафедри терапевтичної стоматології при читанні лекцій та проведенні практичних занять.

**Термін впровадження:** 2019-2024 рр. на продовжує впроваджуватися

**Ефективність впровадження:** впроваджено в навчальний процес та лекційний матеріал, котрий описує алгоритм оцінки якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці.

**Зауваження і пропозиції:** пропонується подальше впровадження в навчальний процес.

#### **Відповідальний за впровадження:**

Завідувач кафедри

терапевтичної стоматології

ДВНЗ «Ужгородського національного університету», МОН України

доктор філософії, доцент



Мирослав ГОНЧАРУК-ХОМИН

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з наукової роботи  
ДВНЗ «Ужгородський  
національний університет», МОН України

професор Іван МИРОШНОК  
*Іван Миронюк* 2025 р.

### Акт впровадження

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МЮ. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *IntermedicalJournal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Форма впровадження:** впроваджено в навчальний процес кафедри стоматології післядипломної освіти при читанні лекції та проведенні практичних занять.

**Термін впровадження:** 2019-2024 рр. на продовжує впроваджуватися.

**Ефективність впровадження:** впроваджено в навчальний процес та лекційний матеріал, котрий описує алгоритм оцінки якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій в динаміці.

**Зауваження і пропозиції:** пропонується подальше впровадження в навчальний процес.

### Відповідальний за впровадження:

Професор кафедри  
стоматології післядипломної освіти  
ДВНЗ «Ужгородського національного університету», МОН України  
д.мед.н., професор

Оксана КЛІТНІСЬКА



ЗАТВЕРДЖУЮ

Головний лікар

ТОВ «Університетська стоматологічна поліклініка»

Мирослава ЛЯХІНА

«20»  2024 р

## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**Пропозиція для впровадження:** удосконалення алгоритму об'єктивного диспансерного контролю якості функціонування незнімних ортопедичних конструкцій, шляхом ранжування етіологічних чинників впливу на порушення герметизму конструкції зуб-незнімний протез.

**Установа, розробник, автор:** ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Автор: Богдан ІМ.

**Джерело інформації:** 1. Bohdan I. M. Analysis of decementation of fixed orthopedic structures in residents of the Zakarpattia region in dynamics. *Art of medicine*. 2024; 3(31):28-34. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.28> <https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/1185>.

2. Богдан ІМ, Гончарук-Хомин МЮ. Лабораторне обґрунтування можливості застосування резонансно-частотного аналізу для ідентифікації випадків повного розцементування одиночних ортопедичних конструкцій. *Intermedical Journal*. 2024;2:5-10. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2024-2-1> <https://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/intermedical/article/view/1083/1181>

**Базова установа, яка проводить впровадження:** ТОВ «Університетська стоматологічна поліклініка»

**Впроваджено в лікувальну діяльність** Університетської стоматологічної поліклініки

**Термін впровадження:** 2019-2024 рр., продовжує впроваджуватись.

**Загальна кількість спостережень** 320.

**Зауваження і пропозиції:** немає.

**Відповідальний за впровадження:**

Головний лікар ТОВ «Університетська стоматологічна поліклініка»

Мирослава ЛЯХІНА

