



УДК 616.314-002-08

DOI 10.24144/1998-6475.2021.52.98-107

## ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МЕТОДІВ МІНІМАЛЬНО-ІНВАЗИВНИХ ВТРУЧАНЬ ПРИ ЛІКУВАННІ КАРІОЗНОЇ ПАТОЛОГІЇ

**Костенко С.Б.**

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет», стоматологічний факультет, кафедра ортопедичної стоматології, м. Ужгород*

**Резюме.** Вступ. У статті представлені результати наукового дослідження аналізу доцільності використання методів мінімально-інвазивних втручань при лікуванні каріозної патології стоматологічних хворих шляхом порівняльної оцінки біомеханічних параметрів зуба, обсягу редукції твердих тканин та наявності ускладнень при використанні мінімально-інвазивних та інвазивних підходів лікування карієсу. *Мета дослідження* – науково-практичне обґрунтування доцільності використання методів мінімально-інвазивних втручань при лікуванні каріозної патології. *Матеріали та методи.* Проведений первинний компаративний міжгруповий аналіз класичного та міні-інвазивного підходів, критеріями оцінки в структурі котрого виступали факти успішності проведених ятрогенних втручань (відсутність клінічних та рентгенологічних ознак прогресування та рецидиву патології), розвитку вторинного карієсу та реєстрації ураження пульпи за умов забезпечення контрольного огляду через 5 років після проведення відповідних ятрогенних втручань, визначення обсягу редукції твердих тканин в ході препарування при різних вихідних клінічних та рентгенологічних показниках індексу руйнування оклюзійної поверхні за Мілікевичем В.Ю. (ІРОПЗ) та індексу глибини руйнування коронкової частини зуба за Терещенком Е.Н. (ІГРКЧЗ). *Результати досліджень.* Встановлено, що показники абсолютної успішності лікування з використанням мінімально-інвазивних протоколів втручання були вищими при аналізі отриманих результатів відновлення каріозних дефектів різної глибини у порівнянні із оперативними методами лікування каріозних вогнищ. При цьому найбільш виражений позитивний ефект реалізації мінімально-інвазивних методів при лікуванні каріозної патології був відмічений у випадках середнього та глибокого карієсу, що було підтверджено відповідним статистично значимим рівнем різниці показників успішності проведених ятрогенних втручань. Отримані результати свідчать про значимість мінімально-інвазивного підходу з метою попередження розвитку пульпарно-асоційованих уражень. *Висновок.* Біомеханічна доцільність реалізації мінімально-інвазивних протоколів препарування була встановлена в умовах лікування кавітацій в межах емалі з метою мінімізації необґрунтованої редукції тканин емалі та дентину, лікування каріозних порожнин на межі середнього-глибокого типів ураження з метою обмеження поширення карієсу в зону припульпарного дентину, лікування каріозних порожнин глибокої локалізації з метою попередження розвитку асоційованих уражень пульпарного комплексу, що з точки зору біологічного прогнозу може провокувати розвиток необоротних змін.

**Ключові слова:** карієс, мінімально-інвазивне препарування, ускладнення при лікуванні карієсу

**The choice justification of the minimally invasive interventions methods in the carious pathology treatment**

*Kostenko S.B.*

**Abstract.** The article presents the result of a scientific study by feasibility of using minimally invasive interventions in the treatment of dental patients carious pathology by comparative assessment of biomechanical parameters of the tooth, the amount of hard tissue reduction and complications using minimally invasive and invasive approaches to caries.

*Study goal.* Scientific and practical substantiations of Carious pathology treatment methods with minimally invasive intervention.

*Materials and methods.* The primary comparative intergroup analysis of classical and mini-invasive approaches, the evaluation criteria in the structure of which were the success of iatrogenic interventions (absence of clinical and radiological signs of progression and pathology recurrence), the development of secondary caries and pulp registration lesions under 5 years after carrying out the corresponding iatrogenic interventions, volume reduction determination of firm fabrics during preparation at various initial clinical and radiological indicators

index of destruction an occlusal surface according to Milikevych V.Yu. (IROPZ) and the depth destruction index of the tooth crown according to Tereshchenko EN (IGRKCHZ) were investigated.

*Results of the research.* the rates of absolute treatment success using minimally invasive intervention protocols were higher in the analysis of the results of the restoration of carious defects of different depths in comparison with surgical methods of treatment of carious foci were found. The most pronounced positive effect of minimally invasive methods in the treatment of carious pathology was observed in cases of moderate and deep caries, which was confirmed by the corresponding statistically significant level of difference in the success rates of iatrogenic interventions. The results indicate the importance of a minimally invasive approach in the prevent of the pulp-associated lesions development. *Conclusion.* Biomechanical feasibility of minimally invasive dissection protocols was established in the treatment of cavitation within the enamel to minimize unwarranted reduction of enamel and dentin tissues and treatment of carious cavities at the border of medium-deep types of lesions, which to limit the spread of caries in the area of cavities, deep localization. This method ordered to prevent the development of associated lesions of the pulp complex, which can provoke the development of irreversible changes in terms of biological prognosis.

**Key words:** caries, minimally invasive preparation, complications in caries treatment

### Вступ

Відсутність чіткого підходу щодо диференціації мінімально-інвазивного та інвазивного (оперативного) методів лікування каріозних уражень пов'язана із дефіцитом обсягу фактів наявної доказової бази, аналіз та статистичне опрацювання котрих сприяло б формулюванню структурованих рекомендацій та показів до використання вищезгаданих алгоритмів ятрогенних втручань при відповідних клінічних умовах [1, 2, 3, 4, 6, 7, 11]. На сьогодні відсутнє чітке категоризаційне визначення мінімально-інвазивного лікування, яке зважаючи на відмінності у наданні різних видів стоматологічної допомоги, повинно бути специфічним для кожного типу втручання з урахуванням вихідних умов клінічної ситуації, протоколу та послідовності маніпуляцій, потреби в залученні додаткових інструментальних методів діагностики та лікування [5, 8, 9, 13], ефективності та успішності терапевтичних заходів, потенційних ускладнень, наслідків та змін стоматологічного статусу, патогенетичних зв'язків щодо можливості профілактики розвитку субкомпенсованої та декомпенсованої форм функціонування зубо-щелепового апарату в цілому та кожної одиниці зубного ряду зокрема [10, 12, 14, 15].

### Мета дослідження

Аналіз та науково-практичне обґрунтування доцільності використання методів мінімально-інвазивних втручань при лікуванні каріозної патології.

### Матеріали та методи

Наукове дослідження було проведено на базі Університетської стоматологічної поліклініки. Для аналізу складової біологічної доціль-

ності прогностичної моделі ефективності лікування каріозного процесу був проведений первинний компаративний міжгруповий аналіз класичного та міні-інвазивного підходів, критеріями оцінки в структурі котрого виступали факти успішності проведених ятрогенних втручань (відсутність клінічних та рентгенологічних ознак прогресування та рецидиву патології), розвитку вторинного карієсу та реєстрації ураження пульпи за умов забезпечення контрольного огляду через 5 років після проведення відповідних ятрогенних втручань.

З метою оцінки та порівняння змін біомеханічних параметрів зубів при проведенні класичного оперативного та міні-інвазивного лікування карієсу було визначено обсяг редукації твердих тканин в ході препарування при різних вихідних клінічних та рентгенологічних показниках індексу руйнування оклюзійної поверхні за Мілікевичем В.Ю. (ІРОПЗ) та індексу глибини руйнування коронкової частини зуба за Терещенком Е.Н. (ІГРКЧЗ). Для репрезентації та обґрунтування відповідних залежностей показники обох вищезгаданих індексів були представлені у формі відсоткових величин. В ході опрацювання результатів проводили порівняння показників клінічної потреби редукації твердих тканин за індексами ІРОПЗ та ІГРКЧЗ на початку препарування та після його завершення при реалізації відповідно оперативного та мінімально-інвазивного підходів, що сприяло визначенню показника різниці між індексними значенням та фактичним обсягом редукованих тканин емалі та дентину.

### Результати дослідження

В ході проведення дослідження серед 56 осіб, котрим проводилося лікування початко-



вого карієсу шляхом оперативного втручання на момент проведення контрольного огляду факт успішного результату був зареєстрований серед 52 осіб (92,86%), неуспішного у 4 осіб (7,14%), при цьому у жодному клінічному випадку даної групи осіб не було встановлено факту ураження пульпи. Розподіл результатів лікування початкового карієсу шляхом реалізації міні-інвазивного підходу серед 49 осіб був наступним: у 47 осіб (95,92%) був зареєстрований успішний результат лікування, у 2 осіб (4,08%) – неуспішний результат. Аналогічно групі осіб, котрим лікування початкового карієсу проводилося оперативним шляхом, при лікуванні початкового карієсу з використанням міні-інвазивного підходу у жодного з пацієнтів не було зареєстровано факту розвитку ураження пульпи.

При оперативному лікуванні поверхневого карієсу серед 78 осіб на момент проведення контрольного огляду успішний результат лікування був зареєстрований у 62 осіб (82,67%), неуспішний – у 16 осіб (17,73%): розвиток вторинного карієсу спостерігався у 8 осіб (10,67%), розвиток ураження пульпи – у 5 осіб (6,67%). Міні-інвазивне лікування поверхневого карієсу, проведене серед 56 пацієнтів, сприяло досягненню успішного результату у 48 осіб (85,71%), в той час як неуспішний результат був зареєстрований серед 8 осіб (14,29%): розвиток вторинного карієсу – у 7 осіб (12,5%), розвиток ураження пульпи – у 1 особи (1,79%).

Оперативне лікування середнього карієсу, яке було проведено серед 83 пацієнтів,

характеризувалося досягненням успішності у 60 пацієнтів (72,29%), при цьому неуспішний результат ятрогенних втручань був відмічений у 23 пацієнтів (27,71%): розвиток вторинного карієсу – у 11 осіб (13,25%), розвиток ураження пульпи – у 12 осіб (14,46%). Мінімізація обсягу ятрогенних втручань з відповідним контролем редукції твердих тканин в ході препарування каріозної порожнини в умовах середнього карієсу, що проводилася серед 74 пацієнтів, дозволила досягти успішного результату у 61 особи (82,43%), в той же час неуспішний результат лікування був відмічений у 13 осіб (17,57%): розвиток вторинного карієсу – у 8 осіб (10,81%), розвиток ураження пульпи – у 5 осіб (6,76%).

Лікування глибокого карієсу інвазивним шляхом проводилося серед 93 пацієнтів, серед яких успішний результат лікування в ході контрольного огляду був зареєстрований у 65 осіб (69,89%), а неуспішний – у 28 осіб (30,11%): розвиток вторинного карієсу – у 11 осіб (11,83%), розвиток ураження пульпи – у 17 осіб (18,28%). 82 особи, яким лікування глибокого карієсу проводилося мінімально-інвазивно, характеризувалися наступним розподілом результатів контрольного огляду: у 67 осіб (81,71%) був відмічений успішний результат ятрогенних втручань, у 15 осіб (18,29%) – неуспішний. При цьому розвиток вторинних каріозних уражень був відмічений серед 9 осіб (10,98%), а розвиток ураження пульпи – у 6 осіб (7,32%) (табл. 1.).

Таблиця 1

**Результати успішності лікування каріозної патології з використанням оперативного та міні-інвазивного протоколів втручання**

|                             | Початковий карієс         |                          | Поверхневий карієс   |                          | Середній карієс      |                          | Глибокий карієс      |                          |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| Протокол лікування          | Оперативне лікування, п/% | Міні-інвазивне лікування | Оперативне лікування | Міні-інвазивне лікування | Оперативне лікування | Міні-інвазивне лікування | Оперативне лікування | Міні-інвазивне лікування |
| Кількість пацієнтів         | 56/100%                   | 49/100%                  | 75/100%              | 56/100%                  | 83/100%              | 74/100%                  | 93/100%              | 82/100%                  |
| Успішне лікування           | 52/92,86%                 | 47/95,92%                | 62/82,67%            | 48/85,71                 | 60/72,29%            | 61/82,43%                | 65/69,89%            | 67/81,71%                |
| Розвиток вторинного карієсу | 4/7,14%                   | 2/4,08%                  | 8/10,67%             | 7/12,50%                 | 11/13,25%            | 8/10,81%                 | 11/11,83%            | 9/10,98%                 |
| Ураження пульпи             | 0                         | 0                        | 5/6,67%              | 1/1,79%                  | 12/14,46%            | 5/6,76%                  | 17/18,28%            | 6/7,32%                  |

При порівнянні показників успішності лікування початкового карієсу з використанням оперативного та міні-інвазивного підходів зареєстрований рівень різниці при лікуванні початкового карієсу становив 3,06% ( $p>0,05$ ), при лікуванні поверхневого карієсу – 3,05% ( $p>0,05$ ), при лікуванні середнього карієсу – 10,14% ( $p<0,05$ ), при лікуванні глибокого карієсу – 11,81% ( $p<0,05$ ).

Різниця показників поширеності ускладнень у формі вторинних каріозних уражень при лікуванні початкового карієсу складала 3,06% ( $p>0,05$ ), при лікуванні поверхневого карієсу – 1,83% ( $p>0,05$ ), при лікуванні середнього карієсу – 2,44% ( $p>0,05$ ), при лікуванні глибокого карієсу – 0,85% ( $p>0,05$ ). Таким чином, відмінність показників поширеності вто-

ринних каріозних уражень була статистично незначимою незалежно від глибини пролікованих каріозних дефектів та використовуваного лікувального підходу. Різниця показників поширеності ускладнень у формі ураження пульпи при лікуванні поверхневого карієсу сягала 4,84% ( $p>0,05$ ), при лікуванні середнього карієсу – 7,70% ( $p<0,05$ ), при лікуванні глибокого карієсу – 10,96% ( $p<0,05$ ). Резюмуючи, можна констатувати, що різниця показників поширеності ураження пульпи була статистично незначимою при лікуванні початкового та поверхневого карієсу та статистично вираженою при лікуванні середніх та глибоких каріозних уражень при порівнянні оперативного та мінімально-інвазивного терапевтичних підходів (рис. 1)

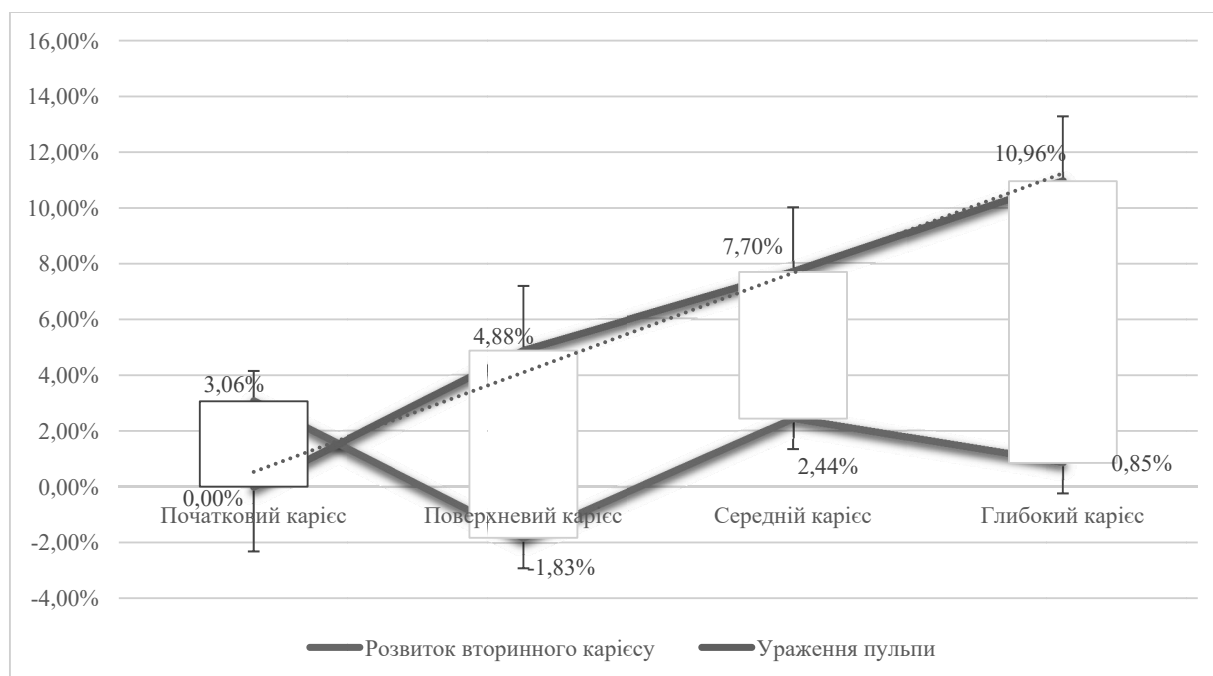


Рис. 1. Різниця показників поширеності розвитку ускладнень при лікуванні каріозної патології з використанням міні-інвазивного та оперативного підходів

Проведений статистичний аналіз відносного ризику розвитку вторинних каріозних

уражень та уражень пульпи наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Відносний ризик розвитку ускладнень при порівнянні результатів лікування каріозної патології оперативним та міні-інвазивним методом**

| Відносний ризик розвитку вторинного карієсу |                      |                        |            |
|---------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------|
|                                             | Відносний ризик (ВР) | Довірчий інтервал (ДІ) | р-значення |
| Початковий карієс                           | 1,75                 | 95% ДІ 0,3349-9,1445   | $p=0,5071$ |
| Поверхневий карієс                          | 0,89                 | 95% ДІ 0,3470-2,3240   | $p=0,8244$ |
| Середній карієс                             | 1,33                 | 95% ДІ 0,5721-3,1212   | $p=0,5030$ |



Продовження табл. 2

|                                                 |                             |                               |                   |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Глибокий карієс                                 | 1,22                        | 95% ДІ 0,5375-2,7794          | p=0,6321          |
| <b>Відносний ризик розвитку ураження пульпи</b> |                             |                               |                   |
|                                                 | <b>Відносний ризик (ВР)</b> | <b>Довірчий інтервал (ДІ)</b> | <b>p-значення</b> |
| Початковий карієс                               | -                           | -                             | -                 |
| Поверхневий карієс                              | 3,65                        | 95% ДІ 0,4410-30,3195         | p=0,2296          |
| Середній карієс                                 | 2,20                        | 95% ДІ 0,8188-5,9111          | p=0,1179          |
| Глибокий карієс                                 | 2,52                        | 95% ДІ 1,0508-6,0648          | p=0,0384          |

Дескриптивний статистичний аналіз встановив, що рівень успішності оперативного лікування карієсу прогресивно знижувався в залежності від глибини ураження: різниця між успішністю проведеного лікування початкового і поверхневого карієсу складала 10,19% ( $p<0,05$ ), між успішністю проведеного лікування поверхневого та середнього карієсу – 10,38% ( $p<0,05$ ), між успішністю проведеного лікування середнього та глибокого карієсу – 2,40% ( $p>0,05$ ).

Відмічено наявність тенденції до відсутності статистично значимих варіацій при порівнянні показників поширеності ускладнень у формі розвитку вторинних каріозних вогнищ як при лікуванні каріозних дефектів різної глибини (поверхневий, середній та глибокий карієс), так і при порівнянні результатів лікування при реалізації класичних та міні-інвазивних підходів до лікування. Очевидно, такий результат може бути обґрунтований наявним впливом сукупності чинників (повнота елімінації уражених каріозних тканин, якість виконаної реставрації, особливості відновлення дефекту, якість використовуваних пломбувальних матеріалів, інтенсивність карієсу), які визначають рівномірний розподіл ускладнення серед різних груп пацієнтів. При цьому, однак відмічалось прогресивне зростання показника поширеності ускладнення у формі ураження пульпи при реалізації оперативних підходів з метою лікування карієсу на 7,79% при порівнянні результатів лікування середнього і поверхневого карієсу, і на 3,82% при порівнянні результатів лікування глибокого і середнього карієсу, з досягнення показника різниці у 11,61% при порівнянні результатів лікування глибокого і поверхневого карієсу ( $p<0,05$ ).

Статистично значиме зростання показників поширеності ускладнень у формі ураження пульпи в ході мінімально-інвазивного лікування відмічалось при прогресуванні каріозного ураження від поверхневого до середнього – 4,97% ( $p<0,05$ ), при цьому різниця поширеності даного ускладнення при порівнянні результатів лікування глибокого і середнього карієсу складала лише 0,56% ( $p>0,05$ ), що значно нижче аналогічної різниці при оперативному лікуванні карієсу.

При аналізі змін біомеханічних параметрів зубів з метою порівняння методів класичного оперативного та міні-інвазивного лікування карієсу було проведено оцінку показників ІРОПЗ та ІГРКЧЗ.

За співвідношенням відсоткової різниці індексного показника ІРОПЗ та фактичного обсягу редукції твердих тканин зубів при реалізації оперативного підходу у порівнянні із мінімально-інвазивним, оперативне втручання провокувало збільшення величини редукції при 5% ІРОПЗ в 2,21 рази, при 10% ІРОПЗ – в 2,32 рази, при 15% ІРОПЗ – в 2,14 рази, при 20% ІРОПЗ – в 2,29 рази, при 25% ІРОПЗ – в 1,87 раз, при 30% ІРОПЗ – в 1,52 рази, при 35% ІРОПЗ – в 1,87 рази, при 40% ІРОПЗ – в 1,64 рази, при 45% ІРОПЗ – в 1,59 рази, при 50% ІРОПЗ – в 1,85 рази, при 55% ІРОПЗ – в 2,64. Статистично значима різниця обсягу препарування при порівнянні оперативного та мінімально-інвазивного алгоритмів лікування карієсу була відмічена при значеннях індексу ІРОПЗ 5%, 10%, 15%, 20% та 55%.

Враховуючи, що ІРОПЗ сприяє оцінці обсягу препарування як на вихідному, так і на кінцевому етапах ятрогенного втручання лише з точки зору прогнозованої площі

ураження, для деталізованого вивчення відмінностей показників глибини препарування при реалізації мінімально-інвазивного та оперативного підходів лікування карієсу використовували індекс ІГРКЧЗ за Терещенком Е.Н.

Порівняльна оцінка обсягу редукції твердих тканин зуба при використанні мінімально-інвазивного та інвазивного методів препарування відповідно до показників індексу ІГРКЧЗ представлена в таблиці 3. Вста-

новлено, що на відміну від тенденції до зростання показника ІГРКЧЗ, яке було асоційоване із нелінійним зниженням різниці виконаної редукції твердих тканин у порівнянні із вихідним станом (обсягом дефекту за ІГРКЧЗ) у випадках лікування глибокого карієсу, при лікуванні карієсу з реалізацією мінімально-інвазивного протоколу втручання діапазон вищезгаданої різниці статистично не відрізнявся при різних показниках глибини за ІГРКЧЗ

Таблиця 3

**Середній обсяг редукції твердих тканин в ході реалізації різних протоколів препарування каріозних порожнин за ІГРКЧЗ**

| ІГРКЧЗ | Середній обсяг редукції твердих тканин |                                                                               |                             |                                                                               |
|--------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|        | Інвазивне препарування                 | Δ середнього обсягу редукції твердих тканин відносно вихідного значення ІРОПЗ | Міні-інвазивне препарування | Δ середнього обсягу редукції твердих тканин відносно вихідного значення ІРОПЗ |
| 5%     | 9,25±1,47%                             | 4,25±1,56%                                                                    | 7,14±1,05%                  | 2,14±1,62%                                                                    |
| 10%    | 14,32±2,07%                            | 4,32±1,78%                                                                    | 12,71±1,57%                 | 2,71±1,57%                                                                    |
| 15%    | 18,73±1,59%                            | 3,73±1,94%                                                                    | 17,04±1,63%                 | 2,04±1,71%                                                                    |
| 20%    | 24,78±1,72%                            | 4,68±1,75%                                                                    | 22,57±1,59%                 | 2,57±1,49%                                                                    |
| 25%    | 29,09±2,13%                            | 4,09±1,39%                                                                    | 27,36±1,74%                 | 2,36±1,54%                                                                    |
| 30%    | 35,27±1,77%                            | 5,27±1,81%                                                                    | 33,11±1,51%                 | 3,11±1,48%                                                                    |
| 35%    | 40,11±1,56%                            | 5,11±1,83%                                                                    | 37,82±1,82%                 | 2,82±1,56%                                                                    |
| 40%    | 44,58±1,72%                            | 4,58±1,25%                                                                    | 42,23±1,43%                 | 2,23±1,48%                                                                    |
| 45%    | 48,25±1,64%                            | 3,25±1,93%                                                                    | 47,14±1,52%                 | 2,14±1,62%                                                                    |
| 50%    | 53,27±1,72%                            | 3,27±1,47%                                                                    | 52,05±1,63%                 | 2,05±1,05%                                                                    |
| 55%    | 58,75±2,12%                            | 3,75±1,82%                                                                    | 56,82±1,71%                 | 1,82±1,54%                                                                    |

За співвідношенням відсоткової різниці індексного показника ІГРКЧЗ та фактичного обсягу редукції твердих тканин зубів при реалізації оперативного підходу у порівнянні

із мінімально-інвазивним, оперативне втручання провокувало збільшення величини редукції (рис.2).

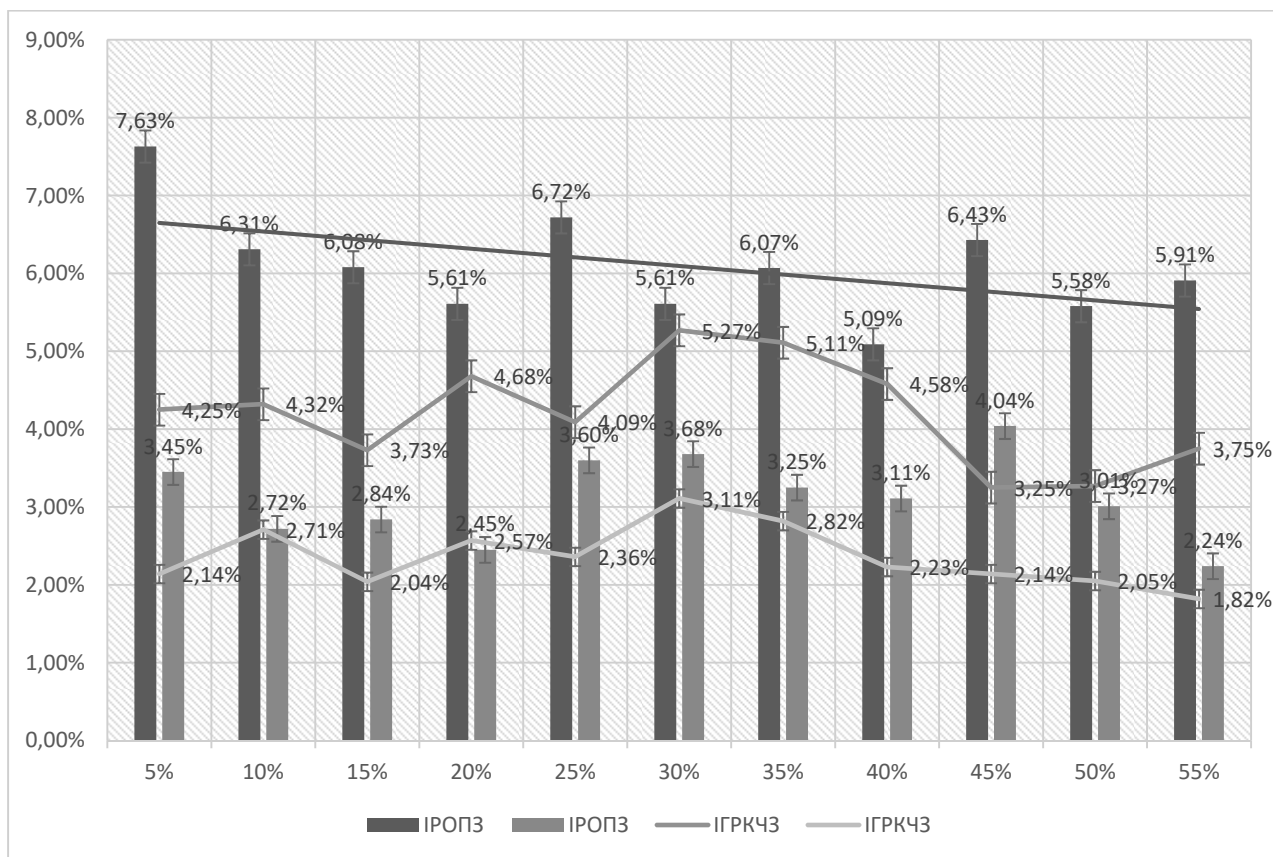


Рис. 2. Різниця показників редукції твердих тканин по відношенню до вихідних значень ІРОПЗ та ІГРКЧЗ при проведенні міні-інвазивного та інвазивного препарування

Результат порівняння обсягів редукції твердих тканин зубів в ході препарування при оперативному та міні-інвазивному підходах лікування карієсу із вихідним рівнем ураження дентину та емалі за показниками індексів ІРОПЗ та ІГРКЧЗ не можна безпосередньо інтерпретувати як показник рівня надмірного препарування, проте співвідношення різниці редукції твердих тканин зубів при міні-інвазивному лікуванні у порівнянні із оперативним можна розцінювати як відносну величину обсягу дентину, яку потенційно можна було б зберегти, таким чином оптимізуючи прогноз біомеханічного функціонування одиниці зубного ряду. Частково відмінності в показниках обсягу редукції твердих тканин зубів можуть бути обґрунтовані специфікою поширеності карієсу в структурі дентину, проте враховуючи тенденцію до фактично меншого обсягу редукції твердих тканин при реалізації міні-інвазивного втручання незалежно від вихідної величини ІРОПЗ із збереженням при цьому статистично аналогічних рівнів успішності лікування карієсу, вплив даного фактору не можна категоризувати в якості визначального в ході проведення аналізу.

Необхідно зазначити, що вищий відносний ризик розвитку вторинних каріозних уражень при реалізації оперативного та мінімально-інвазивного підходів лікування не був статистично підтвердженом при лікуванні каріозних вогнищ різної глибини, в той час як ризик розвитку ураження пульпи, як форми ускладнення, був статистично вищим при порівнянні двох вищезгаданих підходів при лікуванні середнього та глибокого карієсу. Показники абсолютної успішності лікування з використанням мінімально-інвазивних протоколів втручання були вищими при аналізі отриманих результатів відновлення каріозних дефектів різної глибини у порівнянні із оперативними методами лікування каріозних вогнищ. При цьому найбільш виражений позитивний ефект реалізації мінімально-інвазивних методів при лікуванні каріозної патології був відмічений у випадках середнього та глибокого карієсу, що було підтверджено відповідним статистично значимим рівнем різниці показників успішності проведених ятрогенних втручань. Отримані результати свідчать про значимість мінімально-інвазивного підходу з метою попередження розвитку пульпарно-

асоційованих уражень, що по суті представляють собою тип біологічного ускладнення попередньо проведеного лікування карієсу, викликаний недостатністю товщини резидуальних тканин дентину та токсичним впливом матеріалу фотополімерної композитної реставрації на судинно-нервовий комплекс пульпи. Дані статистичного опрацювання є недостатніми для констатації взаємозв'язку між реалізацією мінімально-інвазивного протоколу лікування карієсу та нижчим ризиком розвитку вторинних каріозних уражень, рівень поширеності котрих як специфічного типу ускладнення був аналогічним як в умовах виконання оперативного так і мінімально-інвазивного алгоритму ятрогенних втручань. При цьому слід відзначити, що вторинні каріозні ураження представляють собою обмежені ділянки патології, які підлягають можливості повної елімінації в ході повторної терапії, і в більшій мірі впливають на біомеханічний прогноз одиниці зубного ряду, на відміну від ураження пульпи, що в якості ускладнення по суті провокує критичну зміну біологічного прогнозу, а відтак і клінічно-значиму редукцію рівня ефективності оперативних підходів лікування середнього та глибокого карієсу.

Статистично значима різниця обсягу препарування при порівнянні значень індексів ІРОЗП та ІГРКЧЗ в умовах реалізації оперативного та мінімально-інвазивного алгоритмів лікування карієсу була відмічена при значенні індексів 5%, 10%, 25%, 50% та 55%.

Найбільші відмінності різниці обсягу препарування по відношенню до вихідних значень індексу ІРОЗП при порівнянні оперативного та мінімально-інвазивних підходів до препарування були відмічені при показниках індексу 5-15% (обґрунтовано топографічною віддаленістю каріозних вогнищ від структур пульпи), 35% (при фактичному переході середнього карієсу в глибокий) та граничних

55% (обґрунтовано максимальною ощадністю мінімально-інвазивного препарування із збереженням обсягу резидуальних тканин). Найбільші ж відмінності різниці обсягу препарування по відношенню до вихідних значень індексу ІРОЗП при порівнянні оперативного та мінімально-інвазивних підходів до препарування були відмічені при показниках індексу 5% (аналогічно обґрунтовано топографічною віддаленістю каріозних вогнищ від структур пульпи), 40% (при фактичному переході середнього карієсу в глибокий) та граничних 55% (аналогічно обґрунтовано максимальною ощадністю мінімально-інвазивного препарування із збереженням обсягу резидуальних тканин).

### Висновки

Визначено, що реалізація мінімально-інвазивних підходів до лікування каріозної патології з точки зору ризику розвитку ускладнень у формі вторинних деструктивних змін твердих тканин зубів та ураження пульпи підвищує ефективність обмежених ятрогенних втручань з контрольованою редукцією емалі та дентину та забезпеченням біологічно-орієнтованого впливу на інтерфейс з'єднання реставрації із дном сформованої порожнини. Отримані дані свідчать про найвищу біомеханічну доцільність реалізації мінімально-інвазивних протоколів препарування саме в умовах лікування кавітацій в межах емалі з метою мінімізації необґрунтованої редукції тканин емалі та дентину, лікування каріозних порожнин на межі середнього-глибокого типів ураження з метою обмеження поширення карієсу в зону припульпарного дентину, лікування каріозних порожнин глибокої локалізації з метою попередження розвитку асоційованих уражень пульпарного комплексу, що з точки зору біологічного прогнозу може провокувати розвиток необоротних змін.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Abrams S. H. Correlation with Caries Lesion Depth of The Canary System, DIAGNOdent and ICDAS II / S.H. Abrams, K. S. Sivagurunathan, J. D. Silvertown, B. Wong, A. Hellen, A. Mandelis, B.T. Amaechi // *The Open Dentistry Journal*. 2017. № 11 (1).
2. Banerjee A. Minimal intervention dentistry: part 7. Minimally invasive operative caries management: rationale and techniques / A. Banerjee // *British dental journal*. 2013. № 214 (3). P.107.
3. Banerjee A. Contemporary operative caries management: consensus recommendations on minimally invasive caries removal / A. Banerjee, J. E. Frencken, F. Schwendicke, N. T. P. Innes // *British dental journal*. 2017. № 223 (3). P. 215.
4. Da Mata C. Subjective impact of minimally invasive dentistry in the oral health of older patients / C. Da Mata, M. Cronin, D. O'Mahony, G. McKenna, N. Woods, P. F. Allen // *Clinical oral investigations*. 2015. № 19 (3). P. 681-687.





5. Костенко Є.Я. Теоретичне обґрунтування використання ультразвукової ідентифікації основних стоматологічних матеріалів / Є.Я. Костенко, С.Б. Костенко, К.І. Гавриленко // *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Медицина*. 2015. №1. С.198-205.
6. Яргин С.В. Минимально-инвазивная стоматология: вопросы организации / С.В. Яргин // *Главврач*. 2013. №8. С.3-7.
7. Dorri M. Micro-invasive interventions for managing proximal dental decay in primary and permanent teeth / M. Dorri, S.M. Dunne, T. Walsh, F.Schwendicke // *The Cochrane Library*. 2015.
8. Удод А.А. Клинические результаты минимально инвазивного лечения кариозных поражений зубов / А.А.Удод, Д.В. Ремезов // *Український стоматологічний альманах*. 2013. №6.
9. Green D. Minimally invasive long-term management of direct restorations: the '5 Rs' / D. Green, L. Mackenzie, Banerjee // *Dental update*. 2015. № 42 (5). P. 413-426.
10. Hamama H. H. Caries management: a journey between Black's principals and minimally invasive concepts / H. H. Hamama, C. K. Yiu, M.F. Burrow // *Int J Dentistry Oral Sci*. 2015. № 2 (8). P. 120-125.
11. Mackenzie L. The Minimally Invasive Management of Early Occlusal Caries: A Practical Guide / L. Mackenzie, A. Banerjee // *Primary dental journal*. 2014. № 3 (2). P. 34-41.
12. Mackenzie L. Minimally invasive direct restorations: a practical guide / L. Mackenzie, A. Banerjee // *British dental journal*. 2017. № 223 (3). P. 163.
13. Костенко Є.Я. Антропометричні розрахунки пропорційних співвідношень за цифровими ортопантомограмами / Є.Я. Костенко, М. Ю. Гончарук-Хомин // *Буковинський медичний вісник*. 2013. № 3 (1). С. 45-46.
14. Martin J. Minimal invasive treatment for defective restorations: five-year results using sealants / J. Martin, E. Fernandez, J. Estay, V.V. Gordan, I.A. Mjor, G. Moncada // *Operative dentistry*. 2013. № 38 (2). P. 125-133.
15. Holmgren C. J. Minimal intervention dentistry: part 5. Atraumatic restorative treatment (ART) – a minimum intervention and minimally invasive approach for the management of dental caries / C. J. Holmgren, D. Roux, S. Doméjean // *British dental journal*. – 2013. - № 214 (1). – P. 11.

## REFERENCES

1. Abrams, S. H., Sivagurunathan, K. S., Silvertown, J. D., Wong, B., Hellen, A., Mandelis, A., ... & Amaechi, B. T. (2017). Correlation with Caries Lesion Depth of The Canary System, DIAGNOdent and ICDAS II. *The Open Dentistry Journal*, 11(1).
2. Banerjee, A. (2013). Minimal intervention dentistry: part 7. Minimally invasive operative caries management: rationale and techniques. *British dental journal*, 214(3), 107.
3. Banerjee, A., Frencken, J. E., Schwendicke, F., & Innes, N. P. T. (2017). Contemporary operative caries management: consensus recommendations on minimally invasive caries removal. *British dental journal*, 223(3), 215.
4. Da Mata, C., Cronin, M., O'Mahony, D., McKenna, G., Woods, N., & Allen, P. F. (2015). Subjective impact of minimally invasive dentistry in the oral health of older patients. *Clinical oral investigations*, 19(3), 681-687.
5. Kostenko, Y. Y., Kostenko, S.B., & Havryleshko, K.I. (2015). Teoretychne obgruntuvannia vykorystannia ultrazvukovoi identyfikatsii osnovnykh stomatolohichnykh materialiv [Theoretical substantiation of the use of ultrasonic identification of basic dental materials]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya: Medytsyna - Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: Medicine*. 1, 198-205 [in Ukrainian].
6. Iarhyn, S.V. (2013). Mynymalno-ynvazyvnaia stomatolohyia: voprosy orhanyzatsyy [Minimal-invasive dentistry: questions of organization] *Hlavvrach - Chief Physician*, 8, 3-7 [in Ukrainian].
7. Dorri, M., Dunne, S. M., Walsh, T., & Schwendicke, F. (2015). Micro-invasive interventions for managing proximal dental decay in primary and permanent teeth. *The Cochrane Library*.
8. Udod, A. A. & Remezov, D.V. (2013). Klynicheskyye rezultaty mynymalno ynvazyvnoho lecheniya karyoznykh porazheniy zubov [Clinical results of minimally invasive treatment of carious lesions of the teeth]. *Ukrainskyi stomatolohichnyi almanakh - Ukrainian Dental Almanac*, 6 [in Ukrainian].
9. Green, D., Mackenzie, L., & Banerjee, A. (2015). Minimally invasive long-term management of direct restorations: the '5 Rs'. *Dental update*, 42(5), 413-426.
10. Hamama, H. H., Yiu, C. K., & Burrow, M. F. (2015). Caries management: a journey between Black's principals and minimally invasive concepts. *Int J Dentistry Oral Sci*, 2(8), 120-125.



11. Mackenzie, L., & Banerjee, A. (2014). The Minimally Invasive Management of Early Occlusal Caries: A Practical Guide. *Primary dental journal*, 3(2), 34-41.
12. Mackenzie, L., & Banerjee, A. (2017). Minimally invasive direct restorations: a practical guide. *British dental journal*, 223(3), 163.
13. Kostenko, Y.Y. & Goncharuk-Khomyn, M. Yu. (2013). Antropometrychni rozrakhunky proporsiiynykh spivvidnoshen za tsyfrovymy ortopantomohramamy [Anthropometric calculations of proportional relations by digital orthopantomograms]. *Bukovynskyi medychnyi visnyk - Bukovynian Medical Bulletin*, 3 (1), 45-46. [in Ukrainian].
14. Martin, J., Fernandez, E., Estay, J., Gordan, V. V., Mjor, I. A., & Moncada, G. (2013). Minimal invasive treatment for defective restorations: five-year results using sealants. *Operative dentistry*, 38(2), 125-133.
15. Holmgren, C. J., Roux, D., & Doméjean, S. (2013). Minimal intervention dentistry: part 5. Atraumatic restorative treatment (ART)–a minimum intervention and minimally invasive approach for the management of dental caries. *British dental journal*, 214(1), 11.

Отримано 05.05.2021 р.