

**Костенко Світлана Борисівна,**  
доктор медичних наук, доцент,  
завідувач кафедри ортопедичної стоматології,  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»  
ORCID ID: 0000-0002-4590-2863  
SCOPUS ID: 57255868500  
м. Ужгород, Україна

**Гнеушева Олександра Олександрівна,**  
студентка,  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»  
м. Ужгород, Україна

## Прогноз дієвості проведення мінімально інвазивних методів лікування каріозних уражень та їх ускладнень

Репрезентація системи оцінювання рівня інвазивності стоматологічного лікування має бути полімодальною структурою з визначеним векторним спрямуванням послідовностей етапів діагностики, лікування й прогнозування, скалярна значимість яких має бути обґрунтована за рахунок даних попередньо проведеного математичного моделювання та значимості ідентифікованих статистичних зв'язків. За змістом ця система має бути алгоритмом лікувально-діагностичного процесу, відносно прогностичну ефективність реалізації етапів якого можна вирахувати за допомогою відповідних статистичних методів аналізу та зв'язок між критеріями якого виражається функцією регресії [1; 4].

**Метою** роботи є розроблення прогностичної моделі ефективності реалізації мінімально інвазивних втручань під час лікування каріозної патології та її ускладнень.

**Матеріали та методи.** У процесі розроблення прогнозу дієвості проведення мінімально інвазивних методів лікування каріозних уражень та їх ускладнень було проведено аналіз складника біологічної доцільності прогностичної моделі ефективності лікування каріозного процесу, упродовжено систему критеріїв оцінювання інвазивності лікування найпоширеніших стоматологічних патологій, оцінено та проведено порівняння змін біомеханічних параметрів зубів під час проведення класичного оперативного й мінімально інвазивного лікування, проведено порівняння показників клінічної потреби в редукції твердих тканин за індексами руйнування оклюзійної поверхні зуба та глибини руйнування коронкової частини зуба на початку препарування й після його завершення.

**Результати дослідження та їх обговорення.** У статті описано розроблення прогностичної моделі ефективності реалізації мінімально інвазивних втручань під час лікування каріозної патології та її ускладнень, а також результати порівняння за цією моделлю ефективності використання мінімально інвазивних методик лікування початкового карієсу порівняно з оперативними методами втручання. За прогностичною моделлю порівняльної ефективності можна зробити висновок, що використання мінімально інвазивних методик лікування початкового карієсу порівняно з оперативними методами втручання було більш доцільним за показником відносного ризику розвитку біологічних ускладнень у формі вторинного карієсу, який зменшений у 1,75 раза ( $p=0,5071$ ); рівнем надмірної редукції тканин за показником відношення різниці фактичного обсягу препарування до величини ураження за індексом руйнування оклюзійної поверхні зуба, який зменшений у 2,32 раза ( $p=0,1$ ); рівнем надмірної редукції тканин за показником відношення різниці фактичного обсягу препарування до величини ураження за індексом глибини руйнування коронкової частини зуба, який менший у 1,99 раза ( $p=0,1$ ).

**Висновки.** За прогностичною моделлю порівняльної ефективності можна зробити висновок, що використання мінімально інвазивних методик лікування початкового карієсу порівняно з оперативними методами втручання було однаковим за доцільністю, з огляду на показник відносного ризику розвитку біологічних ускладнень у формі ураження тканин пульпи, який є аналогічним за реалізації як мінімально інвазивних, так і класичних протоколів лікування початкового карієсу. За рівнем часових і матеріальних витрат у перерахунку на обраховані обсяги УОП воно є аналогічним під час реалізації як мінімально інвазивних, так і класичних протоколів лікування початкового карієсу.

**Ключові слова:** мінімально інвазивне лікування, каріозні ураження порожнини за Блеком, препарування, редукція твердих тканин.

**Kostenko Svitlana Borysivna,** Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Orthopedic Stomatology, Uzhhorod National University, ORCID ID: 0000-0002-4590-2863, SCOPUS ID: 57255868500, Uzhhorod, Ukraine

**Gneusheva Oleksandra Oleksandrivna,** Student, Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

## Development of a forecast of the effectiveness of minimally invasive methods of treatment of carious lesions

The representation of the system for assessing the level of invasiveness of dental treatment should be a polymodal structure with a defined vector direction of the sequences of stages of diagnosis, treatment and prognosis, the scalar significance of which should be justified by the data of previously conducted mathematical modeling and the significance of the identified statistical relationships. In essence, this system should be an algorithm of the treatment-diagnostic process, the relative prognostic efficiency of the implementation of the stages of which can be calculated using the appropriate statistical methods of analysis, and the relationship between the criteria is expressed by the regression function [1; 4]. Considering all of the above, it was advisable to develop a prognostic model of the effectiveness of the implementation of minimally invasive interventions during the treatment of carious pathology and its complications.

**The aim of the study** is to develop a prognostic model of the effectiveness of minimally invasive interventions during the treatment of carious pathology and its complications.

**Materials and methods.** When developing a forecast of the effectiveness of minimally invasive methods of treating carious lesions and their complications, an analysis of the component of the biological feasibility of the prognostic model of the effectiveness of the carious process treatment was carried out, a system of criteria for assessing the invasiveness of the treatment of the most common dental pathologies was implemented, the changes in the biomechanical parameters of teeth during classical operative and minimally invasive procedures were evaluated and compared treatment, a comparison of indicators of the clinical need for reduction of hard tissues according to the destruction index of the occlusal surface of the tooth and index of the depth of destruction of the crown part of the tooth indices was performed at the beginning of the preparation and after its completion.

**Results and discussion.** The article describes the development of a prognostic model of the effectiveness of minimally invasive interventions during the treatment of caries pathology and its complications, as well as the results of a comparison of the effectiveness of the use of minimally invasive methods of treatment of initial caries in comparison with operative methods of intervention according to this model. According to the prognostic model of comparative effectiveness, it can be concluded that the use of minimally invasive methods of treatment of initial caries in comparison with operative methods of intervention was more appropriate according to the indicator of the relative risk of developing biological complications in the form of secondary caries, which was reduced by 1,75 times ( $p=0,5071$ ); the level of excessive reduction of tissues according to the indicator of the ratio of differences between the actual amount of preparation and the size of the lesion according to the destruction index of the occlusal surface of the tooth index, which is reduced by 2,32 times ( $p=0,1$ ); the level of excessive reduction of tissues according to the indicator of the ratio of the differences of the actual volume of the preparation to the size of the lesion according to the index of the depth of destruction of the crown part of the tooth, which is 1,99 times smaller ( $p=0,1$ ).

**Conclusions.** According to the prognostic model of comparative efficiency, it can be concluded that the use of minimally invasive methods of treatment of initial caries in comparison with operative methods of intervention was the same in terms of expediency, taking into account the indicator of the relative risk of developing biological complications in the form of damage to pulp tissues, which is similar to both the implementation of minimally invasive and classic protocols for the treatment of initial caries; as well as the level of time and material costs in terms of the calculated volumes of UOP is similar both in the implementation of minimally invasive and classical protocols for the treatment of initial caries.

**Key words:** minimally invasive treatment, carious lesions, carious cavities according to Black, preparation, reduction of hard tissues.

**Вступ.** У сьогоденній стоматологічній практиці наявна проблема реалізації сучасних інноваційних принципів лікування стоматологічних захворювань. Необхідно розробляти як поетапні алгоритми проведення мінімально інвазивних методів лікування стоматологічних захворювань, так і їх об'єднання для проведення комплексної реабілітації стоматологічних пацієнтів. Належні інформативні знання лікарів із даними доказової бази дадуть їм можливість не лише вважати мінімально інвазивні підходи додатковими, а й обґрунтувати доцільність їх застосування, базуючись на прогнозованості аналогічних клінічних ситуацій та умов у безпосередній і довгостроковій перспективі моніторингу.

У роботі репрезентовано систему оцінювання рівня інвазивності стоматологічного лікування як полімодальну структуру з визначеними векторними напрямками послідовностей етапів діагностики, лікування та прогнозування.

**Актуальність теми.** Наразі відсутній чіткий підхід до диференціації мінімально інвазивного та інвазивного методів лікування каріозних уражень. Ця проблема пов'язана з дефіцитом фактів доказової бази, аналіз та статистичне опрацювання яких сприяли би формулюванню рекомендацій і показань до використання алгоритмів ятрогенних втручань за певних клінічних умов. Нині немає основного категоризаційного визначення мінімально інвазивного лікування, яке має бути специфічним для кожного типу втручання з урахуванням вихідних умов клінічної ситуації, протоколу та послідовності маніпуляцій, потреби в додаткових інструментальних методах, потенційних ускладнень, змін стоматологічного статусу, патогенетичних зв'язків щодо профілактики розвитку субкомпенсованої і декомпенсованої форм функціонування зубо-щелепного апарату загалом та кожної одиниці зубного ряду окремо [3; 5].

**Метою** роботи є розроблення прогностичної моделі ефективності реалізації мінімально інвазивних втручань під час лікування каріозної патології на основі

аналізу складника біологічної доцільності прогностичної моделі ефективності лікування каріозного процесу, упровадження системи критеріїв оцінювання інвазивності лікування найпоширеніших стоматологічних патологій, оцінювання та порівняння змін біомеханічних параметрів зубів під час проведення класичного оперативного та мінімально інвазивного лікування.

**Матеріали та методи.** Для аналізу складника біологічної доцільності прогностичної моделі ефективності лікування каріозного процесу був проведений первинний компаративний міжгруповий аналіз класичного та мінімально інвазивного підходів, критеріями оцінювання якого були факти успішності проведених ятрогенних втручань, розвитку вторинного карієсу та реєстрації ураження пульпи за умов забезпечення контрольного огляду через 5 років після проведення відповідних ятрогенних втручань.

Для ідентифікації факту виконання саме мінімально інвазивного протоколу лікування було впроваджено систему критеріїв оцінювання інвазивності лікування найпоширеніших стоматологічних патологій, що були застосовані для порівняння вихідної клінічної ситуації та отриманих результатів, а також для порівняння ефективності вибраного методу мінімально інвазивного втручання та класичних протоколів [2]. В основі структури цієї моделі лежить пропозиція врахування таких чинників:

- можливості вибору альтернативних методів лікування;
- біологічної доцільності відповідного типу мінімально інвазивного ятрогенного втручання;
- біологічної та біомеханічної доцільності мінімізації обсягу ятрогенного втручання;
- стратифікації ризиків виникнення біологічних, біомеханічних чи технічних ускладнень, можливості їх купірування та прогнозування, порівняння рівня значимості цих дій щодо аналогічних за умов реалізації класичних протоколів надання стоматологічної допомоги;

– необхідності технічної устаткованості та інструментарю для редукції об'єму втручань і мінімізації обсягу ятрогенної травми;

– ефективності втручання відповідно до умов і потреб фінансових, часових витрат та працевитрат;

– рівня причинно-наслідкових асоціативних зв'язків між використанням методом, досягнутим результатом та значенням профілактичного впливу виконаних ятрогенних втручань [5].

З метою оцінки й порівняння змін біомеханічних параметрів зубів під час проведення класичного оперативного та мінімально інвазивного лікування карієсу було визначено обсяг редукції твердих тканин у ході препарування за різних вихідних клінічних і рентгенологічних показниках індексу руйнування оклюзійної поверхні за В.Ю. Мілікевичем (далі – ІРОПЗ) та індексу глибини руйнування коронкової частини зуба за Е.Н. Терещенком (далі – ІГРКЧЗ).

Проводили порівняння показників клінічної потреби редукції твердих тканин за ІРОПЗ та ІГРКЧЗ на початку препарування та після його завершення під час реалізації, відповідно, оперативного й мінімально інвазивного підходів, що сприяло визначенню показника різниці між індексними значенням та фактичним обсягом редукованих тканин.

Також було включено критерій економічної обґрунтованості вибору виду ятрогенних втручань. Абсолютні показники вартості лікування карієсу є варіативними, тому економічне обґрунтування вибору мінімально інвазивних протоколів проводили за показником умовних одиниць працеемності, який дає можливість урахувати різницю обсягу працевитрат на виконання різних видів маніпуляцій і впливає на кінцевий показник вартості стоматологічних послуг.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Різниця показників поширеності ускладнень у формі вторинних каріозних уражень під час лікування початкового карієсу становила 3,06% ( $p>0,05$ ), під час лікування поверхневого карієсу – 1,83% ( $p>0,05$ ), під час лікування середнього карієсу – 2,44% ( $p>0,05$ ), під час лікування глибокого карієсу – 0,85% ( $p>0,05$ ). Таким чином, відмінність показників поширеності вторинних каріозних уражень була статистично незначимою. Різниця показників поширеності ускладнень у формі ураження пульпи під час лікування поверхневого карієсу сягала 4,84% ( $p>0,05$ ), під час лікування середнього карієсу – 7,70% ( $p<0,05$ ), під час лікування глибокого карієсу – 10,96% ( $p<0,05$ ). Отже, можна констатувати, що різниця показників поширеності ураження пульпи була статистично незначимою під час лікування початкового й поверхневого карієсу та статистично вираженою під час лікування середніх і глибоких каріозних уражень у разі порівняння оперативного та мінімально інвазивного терапевтичних підходів.

Показник відношення шансів розвитку вторинного карієсу у процесі реалізації оперативних втручань порівняно з мінімально інвазивними підходами до лікування початкового карієсу становив 1,80, під час лікування поверхневого карієсу – 0,79, під час лікування середнього карієсу – 1,39, під час лікування глибокого карієсу – 1,25. Аналіз показників виявив,

що вищий ризик вторинного каріозного ураження під час оперативного лікування порівняно з мінімально інвазивним не був статистично підтверджений, хоча абсолютні показники відносного ризику перевищували 1 за всіх параметрів глибини ураження, окрім поверхневого карієсу. Величина відношення шансів розвитку ураження пульпи у процесі реалізації класичних протоколів порівняно із застосуванням мінімально інвазивних методик у разі поверхневого карієсу становила 3,87, у разі середнього карієсу – 2,44, у разі глибокого карієсу – 2,92. У процесі аналізу показників була підтверджена їхня статистична значимість під час реалізації оперативного та мінімально інвазивного підходів до лікування середнього та глибокого карієсу відповідно.

За співвідношенням відсоткової різниці індексного показника ІРОПЗ та фактичного обсягу редукції твердих тканин зубів під час реалізації оперативного підходу порівняно з мінімально інвазивним оперативне втручання провокувало збільшення величини редукції за 5% ІРОПЗ у 2,21 раза, за 10% ІРОПЗ – у 2,32 раза, за 15% ІРОПЗ – у 2,14 раза, за 20% ІРОПЗ – у 2,29 раза, за 25% ІРОПЗ – в 1,87 раза, за 30% ІРОПЗ – в 1,52 раза, за 35% ІРОПЗ – в 1,87 раза, за 40% ІРОПЗ – в 1,64 раза, за 45% ІРОПЗ – в 1,59 раза, за 50% ІРОПЗ – в 1,85 раза, за 55% ІРОПЗ – у 2,64 раза. Статистично значима різниця обсягу препарування під час порівняння оперативного та мінімально інвазивного алгоритмів лікування карієсу була відмічена за значення ІРОПЗ 5%, 10%, 15%, 20% та 55%.

За співвідношенням відсоткової різниці індексного показника ІГРКЧЗ та фактичного обсягу редукції твердих тканин зубів під час реалізації оперативного підходу порівняно з мінімально інвазивним оперативне втручання провокувало збільшення величини редукції за 5% ІГРКЧЗ в 1,99 раза, за 10% ІГРКЧЗ – в 1,59 раза, за 15% ІГРКЧЗ – в 1,83 раза, за 20% ІГРКЧЗ – в 1,82 раза, за 25% ІГРКЧЗ – в 1,73 раза, за 30% ІГРКЧЗ – в 1,69 раза, за 35% ІГРКЧЗ – в 1,81 раза, за 40% ІГРКЧЗ – у 2,05 раза, за 45% ІГРКЧЗ – в 1,52 раза, за 50% ІГРКЧЗ – в 1,60 раза, за 55% ІГРКЧЗ – у 2,06 раза. Статистично значима різниця обсягу препарування під час порівняння оперативного та мінімально інвазивного алгоритмів лікування карієсу була відмічена за значення ІГРКЧЗ 5%, 20%, 30%, 35%, 40% та 55%.

Фактично отримані дані свідчать про найвищу біомеханічну доцільність реалізації мінімально інвазивних протоколів в умовах поверхневого карієсу для мінімізації редукції тканин, лікування на межі середнього-глибокого типів ураження з метою обмеження поширення карієсу, лікування каріозних порожнин глибокої локалізації з метою попередження розвитку пульпіту.

Перерахунок рівня ризику розвитку уражень пульпи щодо різниці показника працевитрат під час реалізації мінімально інвазивних протоколів втручання порівняно з оперативним лікуванням середнього карієсу становить 4,4 од. ВР/УОП, а щодо сумарного показника працевитрат – 0,8 од. ВР/УОП; тобто кожна одиниця додаткової працеемності сприяє зниженню ризику розвитку ускладнень у формі ураження пульпи вдвічі, а кожна одиниця сукупної працеемності мінімально інвазивного втручання – на 36,36%.

Перерахунок величини ризику розвитку вторинних каріозних уражень щодо різниці показника працевитрат за реалізації мінімально інвазивних протоколів втручання порівняно з оперативним лікуванням глибокого карієсу становить 1,62 од. ВР/УОП, а щодо сумарного показника працевитрат – 0,35 од. ВР/УОП; тобто кожна одиниця додаткової працездатності сприяє зниженню ризику розвитку ускладнень у формі вторинних каріозних уражень в 1,33 раза, а кожна одиниця сукупної працездатності мінімально інвазивного втручання – на 28,69%.

Перерахунок рівня відносного ризику розвитку уражень пульпи щодо різниці показника працевитрат за реалізації мінімально інвазивних протоколів втручання порівняно з оперативним лікуванням глибокого карієсу становить 3,36 од. ВР/УОП, а щодо сумарного показника працевитрат – 0,72 од. ВР/УОП; тобто кожна одиниця додаткової працездатності сприяє зниженню ризику розвитку ускладнень у формі ураження пульпи в 1,33 раза, а кожна одиниця сукупної працездатності мінімально інвазивного втручання – на 28,57%.

У разі виникнення пульпіту однокореневого зуба після лікування глибокого карієсу кінцевий обсяг працевитрат становитиме 6,25 УОП, що в 1,78 раза перевищує початковий обсяг працевитрат під час мінімально інвазивного лікування глибокого карієсу. У разі виникнення пульпіту двокореневого зуба після лікування середнього карієсу кінцевий обсяг працевитрат становитиме 7,0 УОП, а після лікування глибокого карієсу – 7,5 УОП, що у 2,54 та 2,14 раза перевищує початковий обсяг працевитрат під час мінімально інвазивного лікування середнього та глибокого карієсу відповідно. У разі виникнення пульпіту трикореневого зуба після лікування середнього карієсу кінцевий обсяг працевитрат становитиме 8,25 УОП, а після лікування глибокого карієсу – 8,75 УОП, що в 3,0 та 2,5 раза перевищує початковий обсяг працевитрат під час мінімально

інвазивного лікування середнього та глибокого карієсу відповідно.

Прогностична модель порівняльної ефективності використання мінімально інвазивних методик лікування початкового карієсу порівняно з оперативними методами втручання (див. рис. 1) відображає такі залежності:

- біологічний прогноз: 1) показник відносного ризику розвитку біологічних ускладнень у формі вторинного карієсу зменшений в 1,75 раза ( $p=0,5071$ ); 2) показник відносного ризику розвитку ураження тканин пульпи є аналогічним під час реалізації як мінімально інвазивних, так і класичних протоколів лікування початкового карієсу;

- біомеханічний прогноз: 1) рівень надмірної редукції тканин за відношенням різниць фактичного обсягу препарування до величини ураження за ІРОПЗ зменшений у 2,32 раза ( $p=0,1$ ); 2) рівень надмірної редукції тканин за показником відношення різниць фактичного обсягу препарування до величини ураження за ІГРКЧЗ менший в 1,99 раза ( $p=0,1$ );

- фінансова доцільність: рівень часових та матеріальних витрат у перерахунку на обраховані обсяги УОП є аналогічним під час реалізації і мінімально інвазивних, і класичних протоколів лікування початкового карієсу.

Розроблена прогностична модель мала порівняльний характер.

**Висновки.** Отже, за прогностичною моделлю порівняльної ефективності можна зробити висновок, що використання мінімально інвазивних методик лікування початкового карієсу порівняно з оперативними методами втручання було більш доцільним за такими показниками:

- показником відносного ризику розвитку біологічних ускладнень у формі вторинного карієсу, який зменшений в 1,75 раза ( $p=0,5071$ );

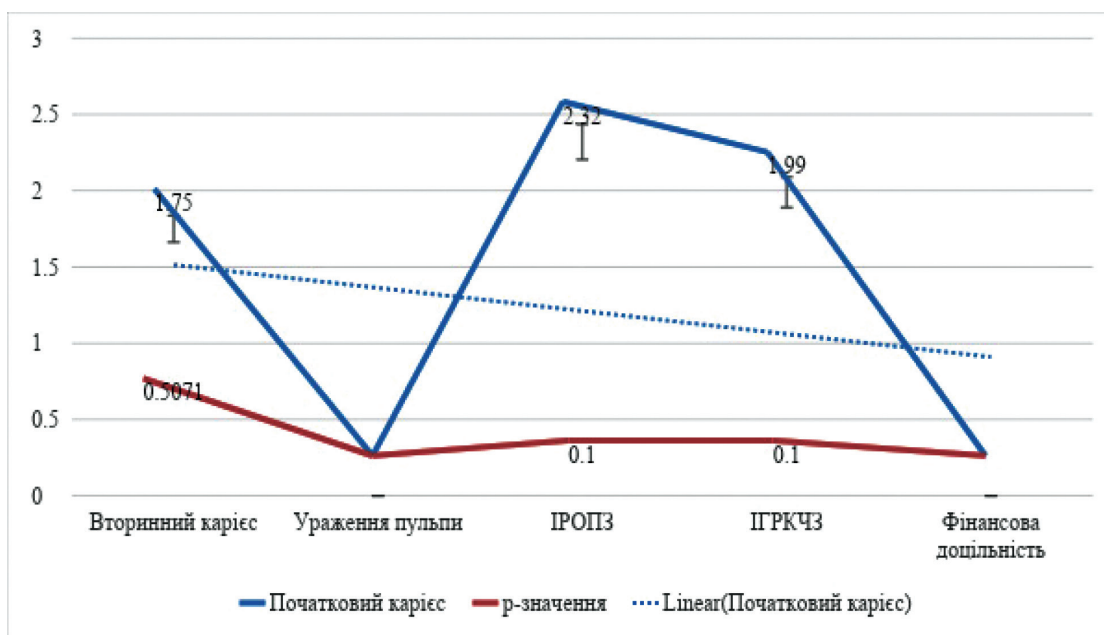


Рис. 1. Прогностична модель порівняльної ефективності використання мінімально інвазивних методик лікування початкового карієсу порівняно з оперативними методами втручання



– рівнем надмірної редукції тканин за показником відношення різниць фактичного обсягу препарування до величини ураження за ІРОПЗ, який зменшений у 2,32 раза ( $p=0,1$ );

– рівнем надмірної редукції тканин за показником відношення різниць фактичного обсягу препарування до величини ураження за ІГРКЧЗ, який менший в 1,99 раза ( $p=0,1$ ).

Водночас за прогностичною моделлю порівняльної ефективності можна зробити висновок, що використання мінімально інвазивних методик лікування почат-

кового карієсу порівняно з оперативними методами втручання було однаковою за доцільністю з огляду на такі умови:

а) показник відносного ризику розвитку біологічних ускладнень у формі ураження тканин пульпи, який є аналогічним під час реалізації як мінімально інвазивних, так і класичних протоколів лікування початкового карієсу;

б) рівень часових та матеріальних витрат у перерахунок на обраховані обсяги УОП є аналогічним під час реалізації як мінімально інвазивних, так і класичних протоколів лікування початкового карієсу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз методів оцінки та впливу полірованості композитних матеріалів на функціональний прогноз реставрацій / С.Б. Костенко, І.Ю. Гангур, І.В. Сорокопуд, М.Ю. Гончарук-Хомин, Г.Н. Накашидзе. *Клінічна стоматологія*. 2018. № 1. С. 13–22.
2. Optimized Approach of Dental Composites Identification with The Use of Original Spectrophotometric Algorithm / S. Kostenko, P. Dzupa, R. Levandovskyi, Yu. Bun, V. Mishalov, M. Goncharuk-Khomyn. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2018. Vol. 11. № 2. P. 403–408.
3. Analysis of Environmental and Person-Oriented Factors Influence on Dental Caries Intensity among Children Population of Transcarpathia / M.O. Fera, O.V. Fera, V.M. Kryvanych, L.M. Bilyschuk, S.B. Kostenko, A.V. Kryvanych, Ya. Yavuz, M.Yu. Goncharuk-Khomyn. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2020. Vol. 13. № 4. P. 1326–1333.
4. Костенко С.Б. Модифікація підходів до препарування зубів під ортопедичні конструкції шляхом вдосконалення принципу цільового простору препарування та реставрації. *Вісник проблем біології і медицини*. 2021. Вип. 2(160). С. 307–311.
5. Концепція комплексної прогностичної моделі ефективності реалізації мінімально інвазивних втручань при лікуванні каріозної патології / С.Б. Костенко, Г.Н. Накашидзе, О.Я. Білинський, М.О. Стецьк, М.Ю. Гончарук-Хомин, І.В. Пензелик. *Український стоматологічний альманах*. 2021. № 2. С. 27–33.

## REFERENCES

1. Kostenko, S.B., Hanhur, I.Yu., Sorokopud, I.V., Honcharuk-Khomyn, M.Yu., Nakashydz, H.N. (2018). Analiz metodiv otsinky ta vplyvu poliroyanosti kompozytnykh materialiv na funktsionalnyi prohnoz restavratsii [Analysis of evaluation methods and the influence of the polishability of composite materials on the functional prognosis of restorations]. *Klinichna stomatolohiia – Clinical dentistry*, 1, 13–22 [in Ukrainian].
2. Kostenko, S., Dzupa, P., Levandovskyi, R., Bun, Yu., Mishalov, V., Goncharuk-Khomyn, M. (2018). Optimized Approach of Dental Composites Identification with The Use of Original Spectrophotometric Algorithm. *Journal of International Dental and Medical Research*, 11(2), 403–408 [in English].
3. Fera, M.O., Fera, O.V., Kryvanych, V.M., Bilyschuk, L.M., Kostenko, S.B., Kryvanych, A.V., Yavuz, Ya., Goncharuk-Khomyn, M.Yu. (2020). Analysis of Environmental and Person-Oriented Factors Influence on Dental Caries Intensity among Children Population of Transcarpathia. *Journal of International Dental and Medical Research*, 13(4), 1326–1333 [in English].
4. Kostenko, S.B. (2021). Modyfikatsiia pidkhodiv do preparuvannia zubiv pid ortopedychni konstruktsii shliakhom vdoskonalennia pryntsyphu tsilovoho prostoru preparuvannia ta restavratsii [Modification of approaches to preparation of teeth for orthopedic structures by improving the principle of the target space of preparation and restoration]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny – Bulletin of problems biology and medicine*, 2(160), 307–311 [in Ukrainian].
5. Kostenko, S.B., Nakashydz, H.N., Bilynskiy, O.Ya., Stetsyk, M.O., Honcharuk-Khomyn, M.Yu., Penzelyk, I.V. (2021). Kontseptsii kompleksnoi prohnostychnoi modeli efektyvnosti realizatsii minimalno invazyvnykh vtruchan pry likuvanni karioznoi patolohii [The concept of a complex prognostic model of the effectiveness of the implementation of minimally invasive interventions in the treatment of carious pathology]. *Ukrainskyi stomatolohichnyi almanakh – Ukrainian Dental Almanac*, 2, 27–33 [in Ukrainian].