

МОДИФІКАЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ПРЕПАРУВАННЯ ЗУБІВ ПІД ОРТОПЕДИЧНІ КОНСТРУКЦІЇ ШЛЯХОМ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИНЦИПУ ЦІЛЬОВОГО ПРОСТОРУ ПРЕПАРУВАННЯ ТА РЕСТАВРАЦІЇ

Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет» (м. Ужгород)
svitlana.kostenko@uzhnu.edu.ua

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Робота є фрагментом НДР «Клініко-лабораторне дослідження сучасних стоматологічних технологій та експертна оцінка якості методик лікування». Державний реєстраційний номер 0118U004526Ю

Вступ. Існуючі на сьогодні покази до використання мінімально-інвазивних підходів ортопедичного стоматологічного лікування включають наявність дисколорацій резистентних до лікування терапевтичними методами, аномалії структури, форми, положення та розміру окремих одиниць зубного ряду, що компрометують вигляд естетичного профілю посмішки, незначні дефекти цілісності коронок зубів чи попередньо виконані реставрації, що не відповідають висунутим критеріям якості [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Фактично покази до реалізації мінімально-інвазивних ортопедичних втручань, що були узгоджені у формі консенсусних (Yu Haijang, Zhao Yuwei, 2019), базуються не на специфічних умовах клінічної ситуації, а на можливостях даного типу втручань досягти успішного результату лікування. Таким чином сам процес реабілітації у відповідності у вищезгаданих показів характеризується вираженою технічною орієнтованістю, на відмінну від біологічної та індивідуально-специфічної орієнтованості, які є визначальними для усіх видів мінімально-інвазивного лікування. З іншої сторони, така технічна орієнтованість показів до реалізації мінімально-інвазивних протоколів препарування зубів як потенційних опор обґрунтована врахуванням специфічного параметру цільового простору препарування, перевищення котрого автоматично переводить концепцію консервативного стоматологічного лікування у концепцію так званого класичного (інвазивного) [6, 7, 8, 9]. Визначеність принципів міні-інвазивних втручань повинна бути аргументована складовими пацієнт-специфічної орієнтації, біологічної доцільності та індивідуалізації використовуваних протоколів лікування, а не існуючими технічними чи біомеханічними обмеженнями. Фактично, концепція цільового простору препарування визначає мінімально-необхідний обсяг редукації твердих тканин емалі та дентину без компрометації при цьому біологічних параметрів опори та біомеханічних параметрів функціонально-структурного комплексу «опора-коронка» [8, 10, 11, 12, 13, 14]. Важливо відмітити, що концепція цільового простору препарування не враховує особливостей наявних змін зовнішнього шару твердих тканин зубів і в більшій мірі базується на фактичному відношенні обсягу майбутньої непрямой реставрації відносно вихідного обсягу тканин зуба, проте досі не розроблено чисельного підходу до оцінки даного співвідношення. Існуюча паралельно концепція реставраційного

простору враховує вплив таких факторів як структурний стан зуба, оптичні характеристики та особливості пародонтального біотипу. Проте, незважаючи на дидактичний характер даних концепцій, що передбачають категоризацію вищезгаданих критеріїв у відповідності за конкретними характеристиками, чисельна диференціація самих характеристик не є однозначно визначеною, зокрема структурний стан та оптичні характеристики оцінюються суб'єктивно, а параметр пародонтального біотипу визначається відносно стандартизованого показника у 2 мм без врахування його індивідуальної варіації та відмінностей біоширини по окружності зуба. Концепції цільового простору препарування та реставраційного простору є взаємодоповнюючими, проте неорієнтованими на прогностичну оцінку стану зуба як опори ортопедичної конструкції в довготривалій перспективі за умов збереження його вітальності та після проведення аргументованого ендодонтичного лікування.

Мета дослідження – вдосконалення принципу цільового простору препарування та реставрації при препарування зубів під ортопедичні конструкції.

Об'єкт і методи дослідження. Наукове дослідження було проведено на базі Університетської стоматологічної поліклініки м. Ужгород. Досліджено показники фактичної та відносної редукації твердих тканин зуба та рівні відносного ризику виникнення ускладнень. Для порівняння використовували дизайни препарування одиночних зубів під металокерамічні коронки, цільнокерамічні коронки, цільноцирконієві коронки та дизайн препарування під вінір (одноповерхневе облицювання) або часткову ортопедичну реставрацію (вкладку, напівкоронку). Препарування проводили на гіпсових моделях-типодонтах, з яких попередньо отримували цифрові відбитки за допомогою лабораторного сканера. Процес препарування проводили у відповідності до загальноприйнятих рекомендацій із врахуванням специфіки формування культі під кожну із видів вищезгаданих ортопедичних конструкцій. Після виконання препарування проводили повторне сканування моделей та взаємосуміщення отриманих цифрових зображень у форматі *.stl до та після проведення процедури направленої контрольованої редукації імітованих твердих тканин зуба. За фактичною різницею зображень визначали абсолютний об'єм втрати імітованих твердих тканин, а за відношенням середнього обсягу редукації твердих тканин до середнього вихідного об'єму коронкової частини кожного окремого зуба – відносний показник втрати імітованих твердих тканин. Математично-статистичну обробку даних було проведено з використанням прикладного програмного забезпечення Review Manager (версія програми

5.0) та Statistica (STATISTICA 6.0). Використано наступні статистичні методи дослідження: бутстреп-варіант дисперсійного аналізу з використанням критерія Дункана, критерій узгодженості Пірсона з поправкою Йетса.

Результати дослідження та їх обговорення. Під час оцінки середніх абсолютних показників втрати імітованих твердих тканин при класичному препаруванні під металокерамічні коронки зубів верхньої щелепи, був зареєстрований наступний їх розподіл, наведений у табл. 1.

Таблиця 1 – Розподіл середніх показників абсолютної редукції твердих тканин зубів верхньої щелепи при препаруванні під різні типи конструкцій

Тип конструкції	Середній обсяг абсолютної редукції твердих тканин				
	Центральний різець	Боковий різець	Ікло	Премоляр	Моляр
Металокерамічна	305,4±5,6 мм ³	276,2±4,4 мм ³	386,9±7,1 мм ³	361,4±4,8 мм ³	411,2±6,0 мм ³
Суцільнокерамічна	302,2±4,9 мм ³	252,7±4,1 мм ³	359,1±5,3 мм ³	346,1±3,9 мм ³	395,5±5,7 мм ³
Цільноцирконієва	302,2±4,9 мм ³	252,7±4,1 мм ³	359,1±5,3 мм ³	346,1±3,9 мм ³	395,5±5,7 мм ³
Вінір / Часткова ортопедична конструкція	208,6±3,5 мм ³	181,5±3,9 мм ³	210,2±4,4 мм ³	201,6±5,7 мм ³	216,5±6,1 мм ³

При порівнянні величини абсолютної редукції твердих тканин зубів верхньої та нижньої щелепи вдалось встановити, що статистично значима різниця була відмічена при препаруванні центрального різця під металокерамічну коронку ($p < 0,05$), під суцільнокерамічну коронку ($p < 0,05$), під цільноцирконієву коронку ($p < 0,05$) та під вінір (одноповерхнєве облицювання) або часткові ортопедичні конструкції ($p < 0,05$), та при препаруванні бокового різця під металокерамічну коронку ($p < 0,05$), під суцільнокерамічну коронку ($p < 0,05$) та під цільноцирконієву коронку ($p < 0,05$). При порівнянні абсолютної редукції твердих тканин ікол, премолярів та молярів верх-

ньої та нижньої щелепи при препаруванні під металокерамічні коронки, суцільнокерамічні коронки, цільноцирконієві коронки та часткові ортопедичні конструкції зареєстрована різниця показників виявилась статистично незначимою ($p > 0,05$). Аналогічна ситуація була відмічена і при порівнянні абсолютної редукції твердих тканин бокових різців верхньої та нижньої щелепи при їх препаруванні під вініри ($p > 0,05$) (табл. 2).

Проведено комперативний аналіз отриманих даних із референтними (еталонними), які задля виключення впливу суб'єктивних факторів обраховували при імітації препарування в цифровому середовищі. Формування еталонних зразків проводилося у цифровому середовищі шляхом нелінійної графічної сегментації відсканованих усереднених *.stl-моделей зубів у відповідності до класичних критеріїв препарування. Надалі кожен із еталонних зразків порівнювався із фактичним відсканованим результатом препарування. Таким чином визначали наскільки обсяг фактичної редукції твердих тканин відрізнявся від цільового об'єму препарування для верифікації аргументованих протоколів міні-інвазивного втручання за результатами їх лабораторної апробації на моделі типодонту (табл. 3)

У результаті проведеного статистичного аналізу отриманих даних було відмічено, що зменшення обсягу редукції твердих тканин під час реалізації протоколів міні-інвазивного препарування характеризується непрямою лінійним зниженням рівнів відносного ризику виникнення ускладнень (табл. 4).

Забезпечення контролю за обсягом препарування та мінімізації величини втрати твердих тканин

Таблиця 2 – Різниця показників абсолютної редукції твердих тканин зубів верхньої та нижньої щелепи при препаруванні під різні типи конструкцій

Типи конструкцій	Центральний різець	p-значення	Боковий різець	p-значення	Ікло	p-значення	Премоляр	p-значення	Моляр	p-значення
Металокерамічна	86,0±2,5 мм ³	$p < 0,05$	40,9±4,2 мм ³	$p < 0,05$	2,7±2,1 мм ³	$p > 0,05$	5,4±1,5 мм ³	$p > 0,05$	4,0±1,8 мм ³	$p > 0,05$
Суцільнокерамічна	91,1±3,2 мм ³	$p < 0,05$	22,2±1,8 мм ³	$p < 0,05$	0,7±0,2 мм ³	$p > 0,05$	3,8±0,9 мм ³	$p > 0,05$	3,0±1,3 мм ³	$p > 0,05$
Цільноцирконієва	99,9±2,6 мм ³	$p < 0,05$	55,9±2,3 мм ³	$p < 0,05$	7,7±1,4 мм ³	$p > 0,05$	10,1±2,9 мм ³	$p > 0,05$	4,4±1,2 мм ³	$p > 0,05$
Вінір / Часткова ортопедична конструкція	43,1±3,5 мм ³	$p < 0,05$	6,6±1,9 мм ³	$p > 0,05$	5,0±1,7 мм ³	$p > 0,05$	6,0±2,2 мм ³	$p > 0,05$	2,8±1,1 мм ³	$p > 0,05$

Таблиця 3 – Розподіл показників надмірної абсолютної редукції твердих тканин зубів в ході препарування у порівнянні із еталонними зразками

Типи конструкцій	Центральний різець в.щ.	Центральний різець н.щ.	Боковий різець в.щ.	Боковий різець н.щ.	Ікло в.щ.	Ікло н.щ.	Премоляр в.щ.	Премоляр н.щ.	Моляр в.щ.	Моляр н.щ.
Металокерамічна	45,3±4,1 мм ³	27,3±2,7 мм ³	37,5±2,8 мм ³	22,6±3,5 мм ³	87,4±4,9 мм ³	79,5±3,6 мм ³	91,5±4,8 мм ³	89,8±4,7 мм ³	95,6±5,4 мм ³	91,5±5,9 мм ³
Суцільнокерамічна	49,4±3,7 мм ³	24,5±2,7 мм ³	36,3±3,9 мм ³	21,9±3,0 мм ³	89,1±5,5 мм ³	81,6±5,2 мм ³	94,3±5,0 мм ³	89,8±2,3 мм ³	99,1±4,9 мм ³	93,8±5,4 мм ³
Цільноцирконієва	39,8±3,6 мм ³	19,4±3,6 мм ³	35,5±3,8 мм ³	18,9±3,9 мм ³	62,6±4,5 мм ³	75,1±4,2 мм ³	70,9±4,0 мм ³	80,3±4,9 мм ³	75,8±5,2 мм ³	81,2±4,8 мм ³
Вінір / Часткова ортопедична конструкція	29,1±2,6 мм ³	18,7±3,1 мм ³	23,5±2,6 мм ³	17,4±2,8 мм ³	40,4±3,1 мм ³	38,5±3,4 мм ³	40,4±3,1 мм ³	34,1±2,7 мм ³	35,9±4,1 мм ³	36,3±3,4 мм ³

зубів потенційно сприяло б зниженню редукації структури твердих тканин зубів і зменшенню відносного ризику виникнення біологічних ускладнень. Систематизація показників величини зменшення обсягу потенційної редукації твердих тканин зубів верхньої щелепи при реалізації протоколів міні-інвазивного препарування дозволило категоризувати наступні середні показники з урахування різного дизайну кульбіт під відповідні типи ортопедичних реставрацій (табл. 5).

Отримані результати свідчать про те, що найбільший фактичний обсяг надмірної редукації твердих тканин зубів відмічається у випадках препарування таких під різні види повноконтурних коронок, особливо у випадках ікол, премолярів та молярів. Величина надмірної у випадках центральних різців та бокових різців є порівняно нижчою, що пов'язано із тенденцією до збереження вітальності зубів та контролюваною мінімізацією об-

Таблиця 4 – Профіль відносного ризику виникнення ускладнень при використанні класичних та міні-інвазивних підходів до препарування під різні типи ортопедичних конструкцій

Типи конструкцій	Відносний ризик ускладнень при класичному препаруванні	95% довірчий інтервал	Відносний ризик біологічних ускладнень при міні-інвазивному препаруванні	95% довірчий інтервал
Метало-керамічні	3,348	1,807-6,204; p=0,0005	2,181	1,834-2,654, p=0,0443
Суцільно-керамічні	1,8543	0,9428-3,6470; p=0,0736	1,425	1,357-2,431, p=0,0812
Цільноцирконієві	2,1387	1,1124-4,1121; p=0,0227	1,583	1,361-2,499, p=0,0714
Вініри	0,9910	0,4397-2,2335; p=0,9826	0,585	0,436-0,735, p=0,231
Часткові керамічні	1,0145	0,4060-2,5352; p=0,9754	0,775	0,595-1,011, p=0,120

3. змішаний, при якому частина непрямой реставрації знаходиться в межах вихідного контуру зуба, а частина – поза його межами.

Враховуючи використання вихідного обсягу зуба як референтного орієнтиру, доцільно проводити диференціацію цільового простору препарування у відсотковому значенні із врахуванням вектору відновлення обсягу реставрації з відповідним визначення

Таблиця 5 – Обсяг потенційного збереження твердих тканин зубів при реалізації мінімально-інвазивних підходів до препарування під різні типи ортопедичних конструкцій

Типи конструкцій	Центральний різець в.щ.	Центральний різець н.щ.	Боковий різець в.щ.	Боковий різець н.щ.	Ікло в.щ.	Ікло н.щ.	Премоляр в.щ.	Премоляр н.щ.	Моляр в.щ.	Моляр н.щ.
Метало-керамічна	14,83± 2,24%	11,61± 1,35%	13,58± 2,72%	9,60± 1,52%	22,59± 2,18%	21,25± 3,15%	25,32± 2,42%	22,48± 2,87%	19,91± 3,05%	22,47± 3,19%
Суцільно-керамічна	16,35± 2,81%	11,61± 1,35%	14,36± 2,19%	9,50± 1,75%	24,81± 3,15%	22,77± 3,25%	27,25± 2,56%	26,23± 2,51%	21,57± 2,58%	23,54± 3,42%
Цільноцирконієва	13,74±2,75%	10,23± 1,99%	12,90± 3,27%	8,61± 1,29%	19,36± 2,26%	22,70± 3,94%	23,24± 2,84%	23,73± 2,19%	18,34± 2,89%	23,73±
Вінір / Часткова ортопедична конструкція	13,95± 1,89%	10,23± 1,84%	12,95± 2,40%	9,95± 1,32%	19,22± 2,51%	18,76± 2,87%	16,62± 2,73%	16,43± 2,09%	15,86± 2,23%	16,55± 2,09%

сягу ятрогенної травми зі сторони лікарів-стоматологів. У випадках препарування зубів під суцільнокерамічні часткові коронки чи вініри відмічається також статистично менший обсяг надмірної редукації у порівнянні із всіма іншими типами коронок, що може бути обґрунтовано первинним мінімально-інвазивним дизайном даних ортопедичних конструкцій.

Приймаючи до уваги отримані нами результати (показник фактичної та відносної редукації та рівні відносного ризику виникнення ускладнень) та з огляду на специфіку даної категоризації можна стверджувати про фактичну зміну співвідношення рівнів ризиків біологічних та біомеханічних ускладнень в залежності від обсягу препарування, а також про значимість картування зон препарування на прогностичну оцінку функціонування непрямих реставрацій. Проте, оцінка даних взаємозв'язків та їх чисельна репрезентації у оригінальній класифікації не передбачені.

В рамках консенсусного положення щодо міні-інвазивного мікроскопічного препарування зубів викремлено три можливі форми цільового простору препарування:

1. в межах вихідного контуру зуба;
2. поза межами вихідного контуру зуба;

показника в якості «відносного цільового простору препарування та реставрації» (ВЦППР). За умов збереження кінцевого обсягу реставрації в межах вихідного контуру зуба величина ВЦППР варіює в межах від 0% до 100%, при якому 0% відповідає контуру зуба після проведення міні-інвазивного препарування, а 100% – повному відтворенню відпрепарованого обсягу твердих тканин зуба об'ємом ортопедичної реставрації без збільшення вихідного контуру зуба до препарування. За умов перевищення обсягом коронки вихідного контуру зуба, величина ВЦППР > 100%, а за умов кінцевого обсягу ортопедичної реставрації, що менший за вихідний контур зуба – ВЦППР < 100%. Враховуючи, що обсяг редукації та відновлення вихідного контуру зуба на різних поверхнях зуба може відрізнятися, показник ВЦППР рекомендовано визначати за наступними похідними:

- ВЦППРв – відносний цільовий простір препарування та ортопедичної реставрації вестибулярної поверхні;
- ВЦППРп(я)р – відносний цільовий простір препарування та ортопедичної реставрації піднебінної (язикової) поверхні;
- ВЦППРмр – відносний цільовий простір препарування та ортопедичної реставрації медіальної поверхні;

- ВЦППРдр – відносний цільовий простір препарування та ортопедичної реставрації дистальної поверхні;

- ВЦППРр(о)р – відносний цільовий простір препарування та ортопедичної реставрації області ріжучого краю (оклюзійної) поверхні,

- ВЦППРсер – середній відносний цільовий простір препарування та ортопедичної реставрації усіх поверхонь зуба.

Репрезентацію показника доцільно проводити у формі таблиці із заповнення відповідних граф для кожної похідної (відпрепарованої поверхні зуба) та середнього показника.

Доцільність використання вищеописаного підходу обґрунтована низкою аспектів:

- можливість диференційованої оцінки кожної окремої поверхні зуба з точки зору обсягу направленої редукції твердих тканин відносно показників їх вихідних середньостатистичних значень сприятиме об'єктивізації показників відносного ризику розвитку пульпарно-асоційованих ускладнень;

- врахування складової потреби обсягу відновлення вихідного контуру зуба виходячи із функціональних та естетичних показань дозволяє об'єктивізувати вектор препарування кожної окремої поверхні та розкласти вектор на низку похідних, виходячи із індивідуальних умов клінічної ситуації (наявність ділянок патологічної стертості, аномалій форми, структури, розміру та положення зубів, специфічного контуру естетичного профілю);

- картування ділянок відсутності препарування з метою ретенції біомеханічно-критичних чи біологічно-обґрунтованих зон емалі;

- математична інтерпретація середнього показника відносного цільового простору препарування та реставрації усіх поверхонь дозволяє оцінити загальний редуکتивний чи адитивний характер втручання, які відрізняються за профілем ризиків розвитку біомеханічних та біологічних ускладнень;

- чисельна інтерпретація усіх складових показника ВЦППР сприяє об'єктивізації специфічних потреб моделювання непрямих реставрацій в цифровому середовищі та сприяє оптимізації підходів цифрового дизайну посмішки виходячи із мінімально-інвазивного характеру ятрогенних втручань.

Таким чином, використання протоколів міні-інвазивного препарування передбачає цільове застосування операційного мікроскопу та силіконових стентів-ключів з метою контролю обсягу препаруван-

ня, засобів для забезпечення індивідуальної ізоляції кожної опорної одиниці та адаптованого інструментарію, що дозволяє зменшити обсяг неконтрольованої втрати структури зуба. Зростання показників УОП в умовах запровадження міні-інвазивних підходів у стоматологічне ортопедичне лікування пов'язано із застосуванням додаткового інструментарію та виконанням додаткових заходів (візуалізація робочого поля за рахунок операційного мікроскопа, контроль глибини препарування за рахунок силіконових стентів-ключів, забезпечення індивідуальної ізоляції кожної окремої одиниці зубного ряду, що виступає в якості опори). Такий підхід дозволяє знизити величину відносного ризику виникнення ускладнень на 23,15-40,97% в залежності від типу застосовуваної конструкції, а фактичний обсяг працезатрат при реалізації міні-інвазивних підходів ортопедичної реабілітації є в 2 рази меншим за такий при проведенні переліковування з приводу виникнення біологічних ускладнень.

Висновки. Запропонована модифікована концепція обрахунку відносного цільового простору препарування та реставрації відповідає базовим принципам реалізації мінімально-інвазивного стоматологічного лікування та сприяє зміні технічної орієнтованості мінімально-інвазивного препарування на біологічну спрямованість із врахуванням аспектів інтеріндивідуальної специфічності та адаптації протоколів ортопедичної реабілітації. Впровадження мінімально-інвазивних принципів препарування зубів під різні типи ортопедичних конструкцій сприяє збереженню більшого обсягу твердих тканин емалі та дентину, зниженню рівнів відносного ризику виникнення асоційованих ускладнень (в переважній мірі за рахунок зменшення ризику розвитку біологічно-несприятливих наслідків) та мінімізації обсягу працезатрат у порівнянні із величиною вищенаведених чинників при проведенні класичних протоколів препарування.

Перспективи подальших досліджень. Імплементация методів мінімально-інвазивного препарування, які ґрунтуються на зменшенні рівня редукції твердих тканин зубів шляхом використання концепції цільового простору препарування та реставрації, в практику лікарів-стоматологів. Розробка комплексної прогностичної моделі ефективності реалізації мінімально-інвазивної концепції ортопедичного лікування стоматологічних хворих.

Література

1. Barwacz CA, Hernandez M, Husemann RH. Minimally Invasive Preparation and Design of a Cantilevered, All-Ceramic, Resin-Bonded, Fixed Partial Denture in the Esthetic Zone: A Case Report and Descriptive Review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2014;26(5):314-323.
2. Da Mata C, Cronin M, O'Mahony D, McKenna G, Woods N, Allen PF. Subjective impact of minimally invasive dentistry in the oral health of older patients. *Clinical oral investigations*. 2015;19(3):681-687.
3. Edelhoff D, Liebermann A, Beuer F, Stimmelmayer M, Güth JF. Minimally invasive treatment options in fixed prosthodontics. *Quintessence Int*. 2016;47(3):207-16.
4. Fradeani M, Barducci G, Bacherini L. Esthetic rehabilitation of a worn dentition with a minimally invasive prosthetic procedure (MIPP). *The international journal of esthetic dentistry*. 2016;11(1):16-35.
5. Jingerwar MM, Bajwa N K, Pathak A. Minimal intervention dentistry – a new frontier in clinical dentistry. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2014;8(7):4-8.
6. Katz CRT, Andrade MDRB, Lira SS, Ramos Vieira ÉL, Heimer MV. The concepts of minimally invasive dentistry and its impact on clinical practice: a survey with a group of Brazilian professionals. *International dental journal*. 2013;63(2):85-90.
7. Oliveira DC, Warren JJ, Levy SM, Kolker J, Qian F, Carey C. Acceptance of Minimally Invasive Dentistry Among US Dentists in Public Health Practices. *Oral health & preventive dentistry*. 2016;14(6):501-508.
8. Prieto LT, Araujo CT, de Oliveira DC, de Azevedo Vaz SL, D'Arce MB, Paulillo LA. Minimally invasive cosmetic dentistry: smile reconstruction using direct resin bonding. *Gen Dent*. 2014;62(1):28-31.

9. Reis GR, Vilela ALR, Silva FP, Borges MG, de Freitas Santos-Filho PC, de Sousa Menezes M. Minimally invasive approach in esthetic dentistry: composite resin versus ceramics veneers. *Bioscience Journal*. 2017;33(1):238-246.
10. Tassery H, Levallois B, Terrer E, Manton DJ, Otsuki M, Koubi S, et al. Use of new minimum intervention dentistry technologies in caries management. *Australian dental journal*. 2013;58(1):40-59.
11. Vanlioğlu BA, Kulak-Özkan Y. Minimally invasive veneers: current state of the art. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*. 2014;6:101.
12. Walsh LJ, Brostek AM. Minimum intervention dentistry principles and objectives. *Australian dental journal*. 2013;58(1):3-16.
13. Wang Y, Sa Y, Liang S, Jiang T. Minimally invasive treatment for esthetic management of severe dental fluorosis: a case report. *Operative dentistry*. 2013;38(4):358-362.
14. Yuan K, Niu C, Xie Q, Jiang W, Gao L, Huang, Z, et al. Comparative evaluation of the impact of minimally invasive preparation vs. conventional straight line preparation on tooth biomechanics: a finite element analysis. *European journal of oral sciences*. 2016;124(6): 591-596.

МОДИФІКАЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ПРЕПАРУВАННЯ ЗУБІВ ПІД ОРТОПЕДИЧНІ КОНСТРУКЦІЇ ШЛЯХОМ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИНЦИПУ ЦІЛЬОВОГО ПРОСТОРУ ПРЕПАРУВАННЯ ТА РЕСТАВРАЦІЇ

Костенко С. Б.

Резюме. У науковому дослідженні представлено принцип цільового препарування зубів під ортопедичні конструкції з метою зменшення впливу рівня ятрогенних втручань при лікуванні стоматологічних хворих. Проаналізовано, що визначальними для усіх видів мінімально-інвазивного лікування, в тому числі і ортопедичного, є біологічна та індивідуально-специфічна орієнтованість. Концепції цільового простору препарування та реставраційного простору є взаємодоповнюючими, проте неорієнтованими на прогностичну оцінку стану зуба як опори ортопедичної конструкції в довготривалій перспективі. *Мета дослідження* – вдосконалення принципу цільового простору препарування та реставрації при препарування зубів під ортопедичні конструкції. *Об'єкт і методи дослідження.* Досліджено показники фактичної та відносної редукції твердих тканин зуба та рівні відносного ризику виникнення ускладнень, розрахований вектор відновлення обсягу реставрації. *Результати дослідження.* Проведено порівняльний аналіз рівнів абсолютної та відносної редукції твердих тканин зуба при препаруванні зубів під різні види ортопедичних конструкцій за класичним і мінімально-інвазивним протоколами. Встановлено збереження більшого обсягу твердих тканин емалі та дентину, зниженню рівнів відносного ризику виникнення асоційованих ускладнень при використанні мінімально-інвазивного підходу до препарування з використанням концепції цільового простору. *Висновок.* Запропонована модифікована концепція обрахунку відносного цільового простору препарування та реставрації відповідає базовим принципам реалізації мінімально-інвазивного стоматологічного лікування та сприяє зміні технічної орієнтованості мінімально-інвазивного препарування на біологічну спрямованість із врахуванням аспектів інтеріндивідуальної специфічності та адаптації протоколів ортопедичної реабілітації.

Ключові слова: ортопедичні конструкції, мінімально-інвазивне препарування, ятрогенні втручання, цільовий простір препарування, редукція твердих тканин зуба.

TOOTH PREPARATION APPROACHES MODIFICATION FOR ORTHOPEDIC STRUCTURES BY IMPROVING THE PRINCIPLE OF THE TARGET SPACE OF PREPARATION AND RESTORATION

Kostenko S. B.

Abstract. The our research presents the principle of targeted preparation of teeth for orthopedic structures in order to reduce the impact of iatrogenic interventions in the treatment of dental patients. It was analyzed that biological and individual-specific orientation are decisive for all types of minimally invasive treatment including orthopedic. The concepts of the target preparation space and the restoration space are complementary but not focused on the prognostic assessment of the tooth condition as a support of the orthopedic structure in the long run. *Study Goal.* To improve the principle of the target space preparation and restoration in the preparation of teeth for orthopedic structures. *Materials and methods of research.* The indicators of actual and restorative reduction of tooth hard tissues and levels of relative risk of complications are studied the vector of restoration volume is calculated. Results of the research. A comparative levels analysis of absolute and relative reduction of tooth hard tissues during tooth preparation for different types of orthopedic structures according to classical and minimally invasive protocols. The larger volume preservation of hard tissues of enamel and dentin reducing the levels of relative risk associated complications when using a minimally invasive approach to preparation using the concept of the target space. *Conclusion.* The proposed modified concept of visual relative target space preparation and restoration corresponding to the basic principles of minimally invasive dental treatment and helps to change the technical orientation of minimally invasive training for biological orientation to take into account aspects of intellectual individual therapy.

Key words: orthopedic constructions, minimally invasive preparation, iatrogenic interventions, target preparation space, reduction of tooth hard tissues.

Рецензент – проф. Ткаченко І. М.
Стаття надійшла 29.01.2021 року