

Корисна модель відноситься до медицини, здебільше до стоматології, насамперед, до зуболікарських вимірjuвальних, діагностичних і допоміжних засобів, об'єктів дослідження оклюзії, синхронізації рухів зубів тощо, і може бути використаною в експериментальній ортопедичній стоматології.

Відомий спосіб моделювання ерозивно-абразивного ураження твердих тканин зубів, що включає обробку зубів у абразивно-кислотному середовищі при 3,2 рН шляхом поворотно-поступальних переміщень зубної щітки на протязі 30 хвилин (2280 циклів) [1]. Проте, аналіз властивостей відомого технічного рішення інформує про використання занадто високого водневого показника робочого середовища та короткотривалого тертя зубної щітки, неадекватних до природних значень кислотно-лужного балансу та функціональної абразії зубів відповідно, що в цілому призводить до спотворення результатів моделювання й знижує їх практичну значущість в області переважного використання.

Найбільш близьким серед об'єктів аналогічного призначення за сукупністю ознак до корисної моделі, яка заявляється, є спосіб моделювання ерозивно-абразивного ураження твердих тканин зубів, що включає вібраційну обробку зубів у абразивному середовищі нейтральної кислотності, за допомогою віброустановки кільцевого типу, що оснащена засобами автоколивань [2]. Конструктивні особливості використаної віброустановки дозволяють істотно збільшити тривалість експерименту і забезпечити помірне абразивне навантаження, схоже на природне, таким чином, наближаючи моделювання ерозивно-абразивного ураження твердих тканин до їхнього природного зношування. Однак, використання нейтральної кислотності виключає можливість отримання оптимальних результатів з-поза зневажання зменшення водневого показника середовища ротової порожнини у розвитку ерозивно-абразивного процесу в твердих тканинах зубів.

До основи корисної моделі поставлена задача вдосконалити спосіб моделювання ерозивно-абразивного ураження твердих тканин зубів, який шляхом наближення робочого середовища до природних умов, підвищує точність і цінність кінцевого результату при використанні.

Вищезазначений технічний результат при здійсненні корисної моделі досягається тим, що у відомому способі моделювання ерозивно-абразивного ураження твердих тканин зубів, що включає вібраційну обробку зубів у абразивному середовищі, у відповідності з корисною моделлю, додатково перед вібраційною обробкою до абразивного середовища додають розчин штучної слини з кислотністю 6,0 рН, як абразивне середовище використовують трансвааліт, зуби залучають з інтактними коронками, які заздалегідь висушують у термостаті при $T\ 37^{\circ}\text{C}$, до встановлення постійної ваги, і доводять об'ємне співвідношення абразивного середовища, розчину штучної слини й зубів з інтактними коронками для вібраційної обробки зубів до 1:5:10.

Причинно-наслідковий зв'язок сукупності наведених ознак з вищезазначеним технічним результатом полягає в тім, що використання в експерименті розчину штучної слини дозволяє враховувати не лише абразивне пошкодження зубів, внаслідок дії механічних чинників, але й ерозивне ураження їхніх поверхонь внаслідок зменшення рН ротової рідини. При цьому доведення кислотності розчину штучної слини до 6,0 рН, наприклад за рахунок поступового додання до нього контрольованої кількості розчину соляної кислоти в титриметричному аналізі, максимально наближає результат моделювання ураження зубів до дії природного кислого середовища, притаманного, насамперед, значенням водневого показника ротової рідини у хворих на патологічне стирання твердих тканин зубів, що збільшує цінність експерименту. Залучення до експерименту інтактних зубів, які не піддавалися стиранню *in vivo*, виключає дію інших етіопатогенетичних чинників, у т.ч. уроджених порушень структури емалі та дентину. Залучення трансвааліту (мінералу, ідентичного гетерогеніту, продукту змінення смальтину фармоносідеритом і кальцитом, який застосовують подрібнений, у вигляді порошку темно-сірого кольору з величиною часток до 50мкм), як абразивного наповнювача, як і вищезазначені ознаки, наближають абразивну складову до більш природних умов функціонального навантаження на тверді тканин зубів, ніж за умов прототипу. У свою чергу, доведення об'ємного співвідношення абразивного середовища, розчину штучної слини й зубів з інтактними коронками для вібраційної обробки зубів до 1:5:10, дозволяє з одного боку забезпечити зволоження поверхні зубів, ідентичне їхньому зволоженню ротовою рідиною в порожнині рота, з іншого - враховує роль абразивного чиннику в патогенезі захворювання. Для визначення необхідної кількості абразиву в експерименті нами проведено клінічне спостереження патологічного стирання твердих тканин зубів у робітників гірничо-збагачувального комбінату, за математичним опрацюванням результатів якого встановлена модель лінійної регресії: $y=0,28x-0,315$, де y - показник стирання зубів; x - концентрація пилу в повітрі робочої зони, згідно якої методом регресійного аналізу і проведений розрахунок.

Таким чином, сукупність запропонованих ознак корисної моделі у вищезазначеному вигляді забезпечує підвищення точності моделювання майже у 2 рази, чим зумовлює перевернення його практичної цінності в експериментальній ортопедичній стоматології.

Від того, сукупність ознак корисної моделі є суттєвою, оскільки має при-чинно-наслідковий зв'язок з отриманням заявленого технічного результату, та відповідає критерію «новизна», тому що явним чином не впливає з досліджуваного рівня техніки.

Для здійснення способу залучають зуби з інтактними коронками, трансвааліт, як абразивний наповнювач, і штучну слину, що містить: натрій хлористий - 2,5г, калій хлористий - 1г, амоній фосфорнокислий - 0,5мг, сечовину - 0,9мг на 1л. Для вібраційної обробки зубів доцільне використання вібростоліка стоматологічного «Вібромат ВС-212-11 У» чи іншого пристосування, здатного забезпечити 2700-3000об/хв й амплітуду коливань біля ± 2 -3мм.

Сутність способу моделювання ерозивно-абразивного ураження твердих тканин зубів полягає в тім, що перед вібраційною обробкою до абразивного середовища додають розчин штучної слини й зуби з інтактними коронками, доводячи їхнє об'ємне співвідношення до 1:5:10. Кислотність розчину штучної слини заздалегідь доводять до 6,0рН, при поступовому доданні до її контрольованої кількості розчину соляної кислоти в титриметричному аналізі. Залучають зуби з інтактними коронками, що були видалені за показаннями й фіксовані в 5% розчині нейтрального формаліну протягом місяця. Заздалегідь у зубів з інтактними коронками відрізають корені і закривають їх порожнини нора крилом, після чого витримують їх у термостаті при $T\ 37^{\circ}\text{C}$ до встановлення постійної ваги. Перед початком моделювання реєструють масу зубів. Кореневі частини покривають ковпачками, які фіксують до зубів фосфатним цементом. Надалі судину з робочим середовищем і зубами з інтактними коронками розміщують і фіксують на вібростоліку «Вібромат ВС-212-11 У». Віброгалактовку проводять при 2760об/хв й амплітуді коливань ± 2 -3мм. Тривалість процесу - 672 години. Потім з корневих частин знімають ковпачки та використовують зуби як моделі уражених твердих тканин у подальших експериментальних дослідженнях.

Для експериментальної перевірки можливостей запропонованого способу було взято 120 постійних зубів людини з інтактними коронками та 40 зубів з патологічним стиранням I ступеня, видалених за показаннями. Зуби фіксували у 5% розчині нейтрального формаліну протягом місяця. Підготовка зубів полягала у відрізання коренів алмазним диском і закритті їхніх порожнин норакрилом. Потім зуби витримували в термостаті при Т 37°С до встановлення постійної ваги. Перед початком експерименту реєстрували масу зубів. Для виключення кореневих частин зубів з віброобробки їх покривали ковпачками й фіксували на зубах фосфатним цементом. У подальшому підготовлені інтактні зуби розподіляли на 3 рівноцінні групи - по 40 у кожній (10 різців, 10 іклів, 10 премолярів, 10 молярів). До IV дослідної групи увійшли 40 зубів з патологічним стиранням (за аналогічним складом).

Для зубів I контрольної групи використовували розчин штучної слини з наступним хімічним складом: натрій хлористий - 2,5г, калій хлористий - 1г, амоній фосфорнокислий - 0,5мг, сечовина - 0,9мг на 1л (рН розчину 7,0). II групу зубів поміщали в штучну слину, рН якої збільшували до 8,0 шляхом титрування розчином гідроокису кальцію. Відповідно зуби III групи витримували в середовищі з рН, що дорівнював 6,0 (для титрування використовували розчин соляної кислоти). Зуби IV дослідної групи (патологічне стирання) підлягали стиранню в нейтральному середовищі (рН 7,0). В якості абразиву в усіх дослідних групах використовували трансвааліт. Судини з робочими середовищами і розміщеними в них зубами з інтактними коронками кріпили на вібростолику «Вібромат ВС-212-11 У». Під час вібраційної обробки зубів в абразивному середовищі відбувався хіміко-механічний процес рівномірного стирання зубних поверхонь, зумовлений дією спрямованих вібрацій. Віброгалактування проводили при 2760об/хв й амплітудою коливань ± 2 -3мм на протязі 672 години. Потім з корневих частин зубів знімали ковпачки, вичищували їх від залишків цементу, витримували в термостаті при Т 37°С, до встановлення постійної ваги, і здійснювали повторне зважування. Дані вимірювань у дослідних групах зубів зведені у таблицю. Як видно, кислотність середовища сприяє процесам стирання твердих тканин зуба, тому що в III дослідній групі втрата маси зубів перевищувала контроль на $88,7 \pm 2,5\%$, достовірної різниці між показниками втрати ваги для II й IV груп не встановлено ($p > 0,05$), а луження середовища не впливає на абразивні процеси, що відбуваються на поверхні зуба. Нарешті, стійкість до стирання зубів зі зношуванням, що віднесені до IV групи, була меншою, ніж у інтактних зубів IV групи (показник втрати маси більший на $70,3 \pm 3,6\%$, $p < 0,05$). Зіставлення результатів усіх дослідних груп вказує на те, що при кислому рН абразія інтактних зубів відбувається інтенсивніше, аніж втрата маси зубів з природним зношуванням при нейтральній реакції середовища (різниця між показниками втрати ваги складає $10,8 \pm 2,4\%$, $p > 0,05$). За результатами експерименту було встановлено, що при рівних умовах його відтворення зношування коронкових частин зубів є більшим у кислому середовищі, аніж у нейтральному та лужному. Зменшення водневого показника сприяє стиранню зубів, тоді як луження на швидкість втрати твердих тканин не впливає.

Тож, завдяки зменшенню рН ротової рідини, досягається експериментальне стирання твердих тканин зубів, що є максимально наближеним до ерозивно-абразивного ураження твердих тканин людини, а від того, забезпечує підвищення точності й цінності кінцевого результату. Поряд із цим, залучення зубів, які не підлягали патологічному стиранню *in vivo*, виключає згідно пропонованого принципу моделювання вплив уроджених порушень будови емалі та дентину.

Вищенаведені відомості інформують про можливість відтворення способу моделювання з можливістю переверження технічного результату, що відповідає умові «промислова придатність», а характеристика об'єкта, що зазначена у незалежному пункті формули, визначає межі його правового використання та забезпечує відмінність від об'єктів аналогічного призначення, що з урахуванням п.2 Ст.7 Закону і доводів заявника дозволяє кваліфікувати його корисною моделлю процесу.

Аналоги:

1. Eisenburger M., Shellis R.P., Addy M. Comparative study of wear of enamel induced by alternating and simultaneous combinations of abrasion and erosion *in vitro* // Caries Researches. -2003. - Vol.37. - №6. - P.450-455.

2. Замурейко А.И. Износостойкость зубов человека при патологической стираемости // Организация стоматологической помощи и вопросы ортопедической стоматологии: Тезисы докладов VIII Всесоюзного съезда стоматологов. - М, 1987. - Т.1. - С.165-166.

Таблиця

Показники втрати маси зубів різних функціональних груп, внаслідок експериментального стирання (мг, $M \pm m$)

Дослідна група	Характеристики умов експерименту	Групи зубів				Середні значення
		різці	клики	премоляри	моляри	
I (контрольна)	Інтактні зуби, рН 7,0	18,2 \pm 4,0	20,0 \pm 3,8	21,5 \pm 3,7	25,1 \pm 4,5	21,2 \pm 4,8
II	Інтактні зуби, рН 8,0	21,1 \pm 4,0	23,8 \pm 4,0	23,3 \pm 4,2	26,0 \pm 4,7	23,6 \pm 5,0
III	Інтактні зуби, рН 6,0	37,1 \pm 5,0*	40,1 \pm 5,4*	40,0 \pm 5,5*	42,5 \pm 5,5*	40,0 \pm 5,6*
IV	Патологічне стирання, рН 7,0	33,1 \pm 4,7*	37,1 \pm 6,2*	35,4 \pm 5,4*	39,0 \pm 5,8*	36,1 \pm 5,9*

Примітка: * $p < 0,05$, порівняно з показниками контрольної групи.