

КЛІНІКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВИСУШУВАННЯ КАРІОЗНОЇ ПОРОЖНИНИ

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»
кафедра терапевтичної стоматології
(зав. – д.мед.н., проф. А.В.Самойленко)

Ключові слова: каріозна порожнина, вологість дентину, електроопір, інжекція, ежекція, пломбувальний матеріал
Key words: cavity, humidity of dentin, electrical resistance, injection, ejection, filling material

Резюме. *Изучено изменение электросопротивления и влажности дентина кариозной полости на 108 удаленных и 39 витальных зубах с помощью универсального мультиметра DT-832 и влагомера MD 816. Установлено, что исследуемые параметры дентина зависят от сроков удаления, характера хранения и метода высушивания кариозной полости. Разработанная нами эжекторная методика высушивания позволяет достичь оптимальной влажности дентина, снизить кислотность содержимого кариозной полости и в целом создать условия для надежного и герметичного запечатывания жизнеспособного дентина пломбой. Полученные данные позволяют рекомендовать использованные в исследованиях методики для практического применения с целью объективизации оценки влажности дентина и обеспечения длительного функционирования пломбы.*

Summary. *Change of moisture and electric resistance of dentin of carious cavity in 108 remote and 39 vital teeth was studied using a universal multimeter DT-832 and MD 816 moisture meter. It is established that the investigated parameters of dentin depend on terms of teeth removal, storage, and method of cavity drying. Developed ejection technique of drying allows to achieve optimum moisture of dentin content, to reduce acidosis of the cavity contents and as a whole to create conditions for reliable and hermetic sealing of the viable dentin with a seal. The data obtained allow to recommend used in the studies methodology in practice to assess objectification of dentin moisture and provide long-term functioning of filling.*

Незважаючи на те, що сьогодні в арсеналі лікаря-стоматолога з'явилась значна кількість композитних відновлювальних матеріалів і різних адгезивних систем, проблема надійного та довговічного з'єднання пломби з твердими тканинами зуба залишається невирішеною [1,3].

Відомо, що на силу зчеплення адгезиву з емаллю і дентином впливає, зокрема, ступінь їх вологості, яка, залежно від розчинника адгезиву, має бути різною, але оцінка цього параметру проводиться візуальним контролем з визначенням так званого «іскристого дентину» [4]. Виходячи з цього, розробка методів об'єктивізації дозволить суттєво поліпшити якість адгезії і відповідно підвищити ефективність місцевого лікування карієсу та подовжити строки функціонування пломби.

Мета дослідження: провести порівняльне вивчення гідратаційних параметрів дентину каріозної порожнини при застосуванні різних методик її висушування в експерименті і в клініці.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом дослідження слугували 108 видалених зубів та 39 зубів у хворих із гострим середнім карієсом жувальної поверхні.

Видалені за показаннями зуби були розділені нами на три групи, які відрізнялись строками й методами їх зберігання. Перша група кількістю 40 зубів характеризувалась тим, що їх протягом 3 місяців зберігали у безрідинному середовищі з доступом повітря, що сприяло значному видаленню з них вологи. Інші 40 зубів зберігали в такий же термін у герметичній упаковці при t 6° С без застосування розчинів. Окрему третю групу склали 28 свіжевидалених зубів протягом від 3 до 8 годин, яких до початку експерименту в той же день зберігали в аналогічних умовах, як і зуби з другої групи.

Експериментальне дослідження починали з препарування та створення на жувальній поверхні зубів «каріозних порожнин» розміром 4×4 мм (I клас за Блекум). Стандартизований підхід по розмірам забезпечував однаковий об'єм висічених тканин, що мало важливе значення для

розрахунків питомого електроопору дентину, оцінку відповідності обраної геометрії порожнини проводили за допомогою електронного штангенциркуля типу АТТ-1015.

Потім здійснювали промивання, просушування, нанесення та витримку в регламентованих режимах травильного гелю та видаляли гель і промивну рідину.

Після видалення промивної рідини каріозну порожнину заповнювали дистильованою водою та витримували 10 сек., після чого її відсмоктували з порожнини і просочували тест-стрічку універсального індикаторного паперу РМ-012 (виробництва Республіки Чехії). Через 2 хвилини отримане забарвлення порівнювали з каліброчною кольоровою шкалою, згідно з якою червона зона засвідчувала РН у межах 5,0 - 5,8, жовта – 6,0 - 6,6, а зелена 6,8-7,8, що вказує на лужне середовище.

Після цього здійснювали власне висушування 2 методами – традиційним інжекторним і власною розробкою – ежекцією (патент № 60471). Суть запропонованої методики полягає не у вдуванні стисненого повітря в порожнину, а навпаки – видалення рідини при застосуванні від'ємного тиску в межах 1атм. шляхом кругових рухів насадки в каріозній порожнині протягом 2 – 4 секунд. Для порівняння наведені групи зубів розподілені на 2 підгрупи – по 20 у першій, другій і по 17 – у третій.

Вимірювання електроопору висушеного дентину проводили за допомогою універсального мультиметру ДТ-832. Кореневу частину видалених зубів фіксували в пасивному електроді зі свинцю, а активний електрод розміщували у куті між дном і медіальною стінкою каріозної порожнини. У хворих пасивний електрод розміщували на слизовій оболонці в ділянці проекції зуба, в якому вимірюється електроопір, а активний – у куті між дном і медіальною стінкою каріозної порожнини. Розрахунок електроопору всього об'єму виконували за формулою:

$$\rho = \frac{R \times S}{l},$$

де ρ – питомий опір, R – контактний опір, S – площа каріозної порожнини, l – глибина каріозної порожнини

При вимірюванні вологості дентину використовували вимірювач вологи MD-816, один із електродів якого розміщували у куті між дном і медіальною стінкою, інший між дном і дистальною стінкою порожнини. Значення вологості у відсотках зафіксували з цифрового дисплею приладу.

Якість відновлення форми і функції зуба за допомогою пломби визначали методикою крайового проникнення барвників [3]. При цьому у видалених зубах відпрепарували стандартизовані порожнини 4×4 мм, які в подальшому відновлювались композитами. У першій серії досліджень із 15 зубів висушування здійснювали стандартною методикою інжекції, в іншій із 15 зубів висушували ежекційною методикою власної розробки.

Запломбовані зуби занурювали у 2% водний розчин метиленової сині на 24 години. Після цього зуби діставали з барвника, розпилювали повздож на середині пломби та підраховували кількість випадків проникнень (перентрацій) барвника по межі «зуб-пломба».

Статистична обробка результатів дослідження проведена на персональному компютері із застосуванням програми Microsoft Excel 2003. При цьому для кожної вибірки визначався обсяг необхідних спостережень та розраховувалась середньоарифметична і її похибка, достовірний інтервал визначали на рівні достовірної імовірності 0,95 [2].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Як видно із даних таблиці 1, показники електроопору і вологості дентину у 108 видалених та 39 вітальних зубах суттєво відрізняються залежно від термінів видалення, методики і термінів їх зберігання і методик висушування каріозної порожнини. Так, у видалених зубів, які піддавались значному виходу вологи у період зберігання на відкритому повітрі, встановлено статистично значущу ($p < 0,05$) різницю у величинах електроопору дентину. Така достовірна відмінність пов'язана з більш значним видаленням вологи з дентину традиційною методикою вдування стисненого повітря, на відміну від ежекційного методу відсмоктання, хоча різниця показників вологи в дентині статистично не підтверджується.

У групі зубів, які знаходились в умовах герметизму при $t = 6^{\circ} \text{C}$ і зберегли достатню кількість вологи, спостерігається розходження в показниках електроопору і вологості дентину, і хоча вони статистично не значущі, але при ежекції кількість вологи в дентині залишається значно більше, що ще раз підкреслює перевагу запропонованої методики висушування.

Порівняно з даними попередніх досліджень електроопір знизився на 29,1%, а вологість выросла на 29,7%. Отримані дані відображають як залежність від методів зберігання зубів і методик висушування, так і тотожність змін двох взаємопов'язаних величин, які характеризують фізико-гідратаційні якості дентину.

Середні показники електроопору і вологості дентину каріозної порожнини в групах зубів при різних методиках висушування

Групи зубів	Показники стану дентину					
	електроопір (КОм)			вологість (%)		
	висушування		р	висушування		р
	інжекція	ежекція		інжекція	ежекція	
Видалені зуби, I група (n=40)	246,5±5,5	270,0±4,8	< 0,05	9,2±1,0	10,4±1,2	> 0,05
Видалені зуби, II група (n=40)	180,9±4,1	188,7±2,9	> 0,05	13,0±1,1	3,5±1,3	> 0,05
Свіжевидалені зуби, III група (n=28)	136,4±8,7	124,3±3,4	> 0,05	13,7±1,0	16,8±1,1	< 0,05
Вітальні зуби n=39	88,0±2,5	94,4±2,2	< 0,05	18,9±0,6	20,0±0,3	< 0,05

Разом з тим, у групі свіжевидалених зубів, які також зберігали у герметичній умові від 3 до 8 годин, більш низький ступінь електроопору за рахунок проходження току по органічній структурі ц електrolітах, у яких розчинені мінерали на 45,5% порівняно з першою групою і на 24,6% порівняно з другою групою у разі застосування інжекторної методики висушування. При висушуванні ежекцією ця різниця становить 46,0% і 34,1%. Якщо електроопір при застосуванні різних методик має статистично незначущу розбіжність, то показники вологості достовірно відрізняються, що вказує на пересушування дентину традиційною методикою, що, як ми уже вказували, небажано для надійної адгезивної підготовки.

Вивчення стану дентину у вітальних зубах 39 хворих показує значне зниження величин електроопору (на 35,4% з третьою, на 51,3% з другою і на 64,2% з першою) при інжекторній методиці, і при ежекторній відповідно – 24,0%, 50,0% і 65,0%, що дозволяє трактувати як деяку тотожність змін величин електроопору. Можна припустити, що виявлене зниження електроопору зумовлене не тільки присутністю достатньої вологи в дентині, але й зменшенням мінералів в електrolіті, спричиненого демінералізацією дентину внаслідок каріозного ураження, причому, як вказує [5], втрати мінеральних компонентів складають від 10,0 до 25,0 лок.% по масі.

Застосування традиційного висушування ме-

тодікою подачі стисненого повітря достовірно ($p < 0,05$) менше залишає вологи у вітальних зубах, що не дозволяє досягти необхідного оптимуму зволоженості дентину порівняно з методикою висушування від'ємним тиском шляхом ежекції рідини.

Отже, вимірювання електроопору і вологості дентину дозволяє виявити відмінності в групах зубів, взятих до дослідження, селективно виділяють зміни у величинах показників і відповідають величинам відтворюваності результатів, що в цілому необхідно для діагностичних методик. Окрім того, проведені виміри засвідчили переваги ежекційної методики перед традиційною, оскільки дозволяють досягти вологості дентину від 19,7 до 20,3%, що, в свою чергу, відповідає поняттю «мокрій» і «зволожений» дентин без візуального контролю.

Не менш важливим для надійного бондингу є не тільки оптимальна кількість рідини в дентині, але і її якість з точки зору вмісту в ній іонів водню (pH), оскільки залишки ортофосфорної кислоти після травильного гелю створюють так звану «кислотну міну», яка з часом порушує зв'язок відновлювального матеріалу з дентином і матеріалізується розвитком вторинного карієсу.

У таблиці 2 наведені результати дослідження водневого показника при застосуванні двох травильних гелів фірми Latus з 35,0% і 37,0% вмістом ортофосфорної кислоти при різних методиках висушування.

Водневий показник вмісту каріозної порожнини після кислотного труєння при використанні різних методик висушування

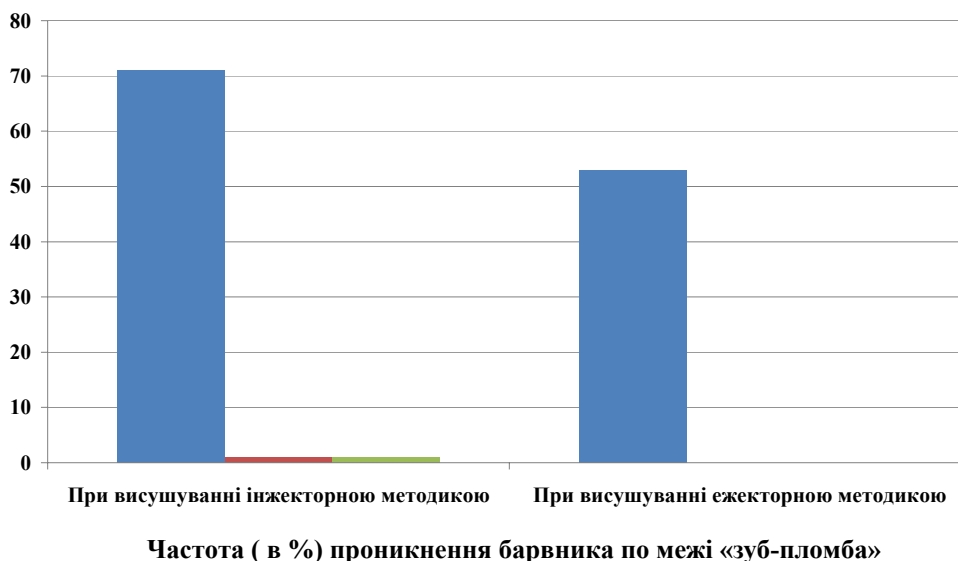
Вид травильного гелю	Висушування		
	інжекцією	ежекцією	p
Soft Etch Latus 35% ортофосфорної кислоти	5,96±0,11	6,30±0,12	< 0,05
Травильний гель Latus 37% ортофосфорної кислоти	6,18±0,13	6,66±0,10	< 0,05

Використання інжекторної методики висушування при фактично роздуванні вмісту каріозної порожнини призводить до неякісного видалення залишків ортофосфорної кислоти, причому гель Soft Etch, не зважаючи на 35% насиченість, видаляється менше, залишаючи після себе середовище з високою кислотністю, тоді як після травильного гелю Latus з 37% насиченістю середовище характеризується середньою кислотністю. Приблизно така ж тенденція виявляється при застосуванні ежекції – хоча середовище має достовірно меншу ($p < 0,05$) кислотність – від середньої до помірної, але і тут гель з меншою концентрацією кислоти видаляється також дещо важче, ніж його аналог. Детальне вивчення показало, що на водневий показник значно впливає технологія загушення кислоти – у Soft Etch використовується кремнеполімерний загущувач, у травильному гелі Latus – тиксотропний загущувач. Можна допустити, що в першому гелі розчинність препарату значно нижча, ніж у другому – тому залишки краще видаляється, особливо

методикою відсмоктування, що ще раз підкреслює переваги розробленої нами методики. Окрім того, у клінічному плані це означає, що при застосуванні гелю з кремнеполімерним загущувачем необхідно збільшити тривалість промивання, або для промивання порожнини необхідно використовувати розчин з лужними властивостями.

На рисунку зображені дані по частоті проникнення барвника по межі «зуб-пломба».

При візуалізації стану з'єднання відновлювального матеріалу і твердих тканин встановлено, що частота проникнень барвника в зону зічеплення при інжекторному висушуванні на третину більше, ніж при ежекторному. Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що при ежекторному висушуванні досягається оптимальна вологість дентину та змінюється підкисленість вмісту порожнини, які разом і створюють умови для надійного й герметичного запечаткування життєздатного дентину каріозної порожнини пломби.



ВИСНОВКИ

1. Застосування методики вимірів електроопору й вологості дозволяє об'єктивізувати стан дентину та його гідратаційні властивості. Використані методики по оцінці вмісту вологи мають необхідний рівень чутливості, селективність та забезпечують відтворюваність результатів.

2. Запропонована ежекторна методика висушування більш ефективно, порівняно з традиційною, дозволяє досягти оптимальних пара-

метрів дентину та створює більш прийнятний стан середовища каріозної порожнини, що в цілому збільшує силу та надійність зв'язку тканин зуба і відновлювальних матеріалів.

3. Отримані результати дослідження дозволяють рекомендувати методику визначення електроопору, вологості дентину й висушування каріозної порожнини до застосування в практичній стоматології.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Блунк У.Н. Адгезивные системы: обзор и сравнение / У.Н. Блунк // Дент арт. – 2003 – №3 – С. 28-30.

2. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 247 с.

3. Кльомін В.А. Робота з сучасними реставраційними матеріалами / А.В. Борисенко, П.В. Іщенко. – Вінниця: Нова книга, 2009.- 152 с.

4. Терапевтична стоматологія / М.Ф. Данилевський, А.В. Борисенко, А.М. Політун, Л.Ф. Сидельнікова [та ін.]. – К.: Здоров'я, 2004. – 222 с.

5. Чалых А.Н. Изменение минерального обмена веществ дентина в условиях развития кариозного процесса: дис.на соискание учен. степени канд. мед. наук / А.Н. Чалых. – М., 2005 – 127 с.

