

Винахід відноситься до медицини, а саме до стоматології, і може бути використаний для поліпшення якості пломбування кореневих каналів зубів, що сприятиме виникненню меншої кількості ускладнень після їх пломбування.

Проблема пошуку "ідеального" пломбувального матеріалу залишається актуальною і сьогодні. На сучасному етапі ще не знайдено такого пломбувального матеріалу для кореневих каналів (далі - силер), який би в повній мірі відповідав усім вимогам [1]. В свою чергу ненадійність, або токсичність кореневої пломби можуть призвести до серйозних ускладнень у вигляді загострень періодонтиту, утворень добро- чи злоякісних пухлин, тощо [2]. Саме тому вчені всього світу продовжують вивчати властивості різних силерів та створюють нові пломбувальні матеріали.

Більшість пломбувальних матеріалів позбуті комплексу властивостей як такі, що не розсмоктуються та щільно обтурують кореневий канал зуба, що мають довгострокову антисептичну дію, що біологічно не токсичні, що здатні підсилювати регенераторні властивості тканин періодонту.

Найбільш поширеними сьогодні є силери на основі епоксидних смол. Їх розповсюдженість пов'язана із тим, що епоксидні смоли мають високу адгезію до стінок кореневого каналу та не розсмоктуються в ньому з часом, вони абсолютно біологічно нейтральні, легкі в застосуванні. Крім того, застосування таких силерів показує ліпші клінічні прояви і меншу кількість ускладнень порівняно із силерами інших груп (на основі гідроксиду кальцію, цинк-евгенолу, резорцин-формаліну).

Відомий пломбувальний матеріал для кореневих каналів зубів на основі епоксидних смол під назвою АН-26 та АН-plus (фірма "Dentsply De Trey", Швейцарія) [3].

АН-26 - силер, який з'явився у 1995 році, містить у своєму складі параформальдегід, який є цито, нейротоксичним ядом [4]. Проведені дослідження виявили, що цей силер, хоч і досить щільно обтурує кореневий канал зуба та має бактерицидні властивості, але здатен виділяти в значній кількості параформальдегід, що стає причиною цито-генотоксичності, та створює умови для росту злоякісних клітин [5]. У зв'язку з цим, в 1997 році фірмою був винайдений матеріал АН-plus - який вже не містив параформальдегіду. Приблизний склад такого силера, який зазначений в інструкції, наступний:

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| Паста-А:           | Паста-Б:           |
| 1. епоксидна смола | 1. амін - твердник |
| 2. кальцію         | 2. кальцію         |
| вольфрамат         | вольфрамат         |
| 3. цирконію оксид  | 3. цирконію оксид  |
| 4. аеросил         | 4. аеросил         |
| 5. оксид заліза    | 5. масло           |
| (пигмент)          | силіконове         |

Дослідження цього матеріалу in vitro показали, що канцерогенний ефект у нього відсутній, або присутній слабкий протоонкогенний ефект. Дослідження антимікробної активності АН-plus показали її відсутність, або незначний бактерицидний ефект під час твердіння силера. Практично однакові висновки вчених, щодо герметичної обтурації цим силером кореневих каналів та дуже незначної його цитотоксичності.

Відомий пломбувальний матеріал на основі епоксидних смол, який є найближчим по складу до матеріалу, що заявляється і обраний нами за прототип [6]. Його склад:

- 1) епоксидна діанова смола ЕД-16 (20) - 53,5%;
- 2) складний ефір моногліциділового ефіру діетиленгліколя та жирних кислот  $C_{15}-C_{17}$  - 11,0%;
- 3) евгенола - 0,8%;
- 4) сульфат барію - 18,7%;
- 5) твердник - аддукт фенілгліциділового ефіру та діетилентриаміну (або просто ДЕТА) - 16,0%.

Введення в композицію ефірів жирних кислот (як поверхнево-активних компонентів) - необхідно, на думку авторів, для підвищення явищ змочування дентину кореня зуба, тобто для збільшення адгезії до стінок кореневого каналу. Евгенол - необхідний в композиції для створення терапевтичної дії (як ефірна олія), але така дія нетривала і обмежена часом твердіння матеріалу (біля дванадцяти годин). Сульфат барію - необхідний, як рентгеноконтрасний наповнювач [7].

Пломбувальний матеріал із таким складом під назвою "Ендодент" пройшов багаточисленні випробування і показав надійну герметичну обтурацію кореневого каналу, повну біологічну нейтральність до тканин періодонту. Але він має зовсім незначну та нетривалу терапевтичну дію, обумовлену бактерицидною дією твердника та евгенолу.

Задача винаходу - покращити якість кореневої пломби за рахунок підвищення та пролонгації бактерицидних властивостей силера, введення в його склад наповнювача, який би не тільки не подразнював тканин періодонту (в разі контакту з ними), але й підсилював би регенерацію їх. При цьому такий наповнювач не повинен погіршувати щільності обтурації кореневого каналу.

Технічний результат, який буде отриманий, полягає у зменшенні кількості найближчих і віддалених ускладнень під час лікування кореневих каналів зубів; у зменшенні строків регенерації пошкоджених тканин (насамперед при періодонтитах) та у збільшенні кількості рентгенологічне вилікованих зубів.

Поставлену задачу досягають тим, що у відомому пломбувальному матеріалі для кореневих каналів зубів, що включає епоксидну смолу ЕД-20, складний ефір моногліциділового ефіру діетиленгліколя та жирних кислот  $C_{15}-C_{17}$ , сульфат барію і твердник діетилентриамін, згідно винаходу, він додатково містить наповнювач - гідроксиапатит ультрадисперсний легований сріблом у наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

- 1) епоксидна діанова смола ЕД-20 - 40,0%;
- 2) складний ефір моногліциділового ефіру діетиленгліколя та жирних кислот  $C_{15}-C_{17}$  - 20,0%;
- 3) твердник-діетилентриамін - 10,0%;
- 4) наповнювач - гідроксиапатит ультрадисперсний легований сріблом - 20,0%;
- 5) сульфат барію - 10,0%;

Для отримання запропонованої пломбувальної композиції до 7,7 грамів епоксидної смоли ЕД-20 в стерильних умовах додають 1,54 грама складного ефіру моногліциділового ефіру діетиленгліколя та жирних кислот  $C_{15}-C_{17}$  та 0,77 грама наповнювача - гідроксиапатиту ультрадисперсного легованого сріблом,

дуже ретельно перемішують до отримання гомогенної маси - таким чином, отримують пасту-А (із розрахунку на 10 грамів останньої). Для отримання пасти-Б, в стерильних умовах ретельно перемішують 4,3 грами наповнювача - гідроксиапатиту ультрадисперсного легованого сріблом та 2,9 грами сульфату барія, до отримання гомогенного порошку; після чого додають 2,9 грами твердника - діетилентриаміну (із розрахунку на 10 грамів пасти-Б), отриману масу ретельно перемішують. Для використання пломбувального матеріалу змішують пасту-А та пасту-Б у співвідношенні 2:1.

Гідроксиапатит має ідеальну біологічну сумісність. Але до недавнього часу для obturaції корневих каналів його не використовували з тієї причини, що неможливо було його отримати з розміром гранул меншим, ніж діаметр дентинових трубочок, тобто ультрадисперсний. Великі ж за розміром гранули апатиту, по-перше, роблять неможливою герметичну obturaцію кореневого каналу (у зв'язку із зменшенням сили адгезії); по-друге, роблять кореневу пломбу дуже твердою, у зв'язку з чим її неможливо розпломбувати в разі потреби. Крім того, біологічна дія великих гранул, в якості наповнювача, звичайно надто низька. Ультрадисперсний гідроксиапатит позбавлений цих недоліків. Він дуже добре розподіляється в основній масі запропонованої композиції, тому не зменшує сили адгезії матеріалу до стінок кореневого каналу. В разі контакту із тканинами періодонту він підлягає остеокластичному розсмоктуванню з усієї поверхні контакту, таким чином проявляє свою біологічну дію, підсилюючи регенерацію пошкоджених тканин [8].

У 2003 році, в "Інституті проблем матеріалознавства", м. Київ, вдалося не тільки синтезувати ультрадисперсний апатит, але й легувати його сріблом. (Досліди *in vitro* показали, що легування саме з 7 % вмістом срібла забезпечує нормальну бактерицидну дію комплексу). Антибактеріальні властивості срібла відомі ще з давніх давен. І в наш час препарати срібла не тільки не втратили своєї актуальності, а й широко використовуються, зокрема в медицині. Вивчаючи зарубіжну літературу, можна зробити висновок, що головними атрибутами срібла є широкий спектр антибактеріальної дії та фізіологічність по відношенню до макроорганізму. Крім того, поєднання двох властивостей - тверда консистенція (метал) та висока електропровідність - роблять срібло унікальним лікувальним агентом. На цьому фоні продовжуються розробки вчених про наплення сріблом різноманітних полімерних медичних матеріалів, шовних матеріалів, тощо [9].

Розробляючи склад пломбувального матеріалу для корневих каналів зубів на основі епоксидних смол, порівнювалися найбільш поширені сьогодні пломбувальні матеріали АН-26 та АН-plus (фірма "Dentsply De Trey", Швейцарія) та пломбувальний матеріал "Ендодент".

АН-26 та АН-plus мають дуже складну хімічну формулу, що може призвести до певних труднощів під час синтезу подібних композицій. Крім того, в склад АН-plus не входить агент, що міг би забезпечити тривалу бактерицидну дію, та здатен був би стимулювати регенерацію тканин періодонту у разі контакту з ними.

"Ендодент" має дещо простіший хімічний склад. Поряд з цим в його склад входить поверхнево-активний компонент (ефіри жирних кислот), що значно поліпшує його адгезію до стінок кореневого каналу зуба. Спільними недоліками залишається відсутність наповнювачів з терапевтичною дією.

Слід зауважити, що епоксидні смоли (які є основою в складі цих матеріалів) надають їм спільні, дуже корисні риси: добра адгезія до стінок каналу зуба, біологічна інертність (нетоксичність), що забезпечує ліпші клінічні результати, на відміну від силерів інших груп.

Таким чином, аби позбутись вказаних недоліків та ще більш підняти ефективність лікування корневих каналів зубів, - в дещо модифікований у кількісному та якісному відношенні склад "Ендоденту" (зі складу видалили еugenol та сульфат барія) додали синтетичний мінеральний наповнювач - ультрадисперсний гідроксиапатит, легований сріблом (з 7%-вим вмістом останнього). Де срібло, на відміну від еugenolu, забезпечить значно тривалішу та більш широкого спектру бактерицидну дію. Гідроксиапатит, як наповнювач, зменшить кількість епоксидної смоли та твердника (які можуть бути токсичними у вільному стані), підвищить в'язкість композиту та його міцність. При цьому не зменшиться сила адгезії композита до стінок кореневого каналу (завдяки ультрадисперсності наповнювача) та збережеться можливість для розпломбування кореневого каналу в разі потреби. Як біологічнодіючий агент, гідроксиапатит буде стимулювати регенерацію пошкоджених тканин періодонта у разі контакту з ними пломбувальної композиції.

Склад пломбувальної композиції, який пропонується, був ретельно вивчений на базі "Інституту проблем матеріалознавства", М.Київ, "Інституту хімії високомолекулярних сполук", М.Київ. На базі кафедри терапевтичної стоматології НМУ ім. О.О. Богомольця проводяться клінічні дослідження використання запропонованого пломбувального матеріалу, результати яких дозволяють рекомендувати таку пломбувальну композицію для впровадження в клінічну практику.

#### Література.

1. Боровський Е. В. Клінічна ендодонтія. 1999. 174с.
2. Leonardo M.R., Silva L.A.B. Tissue response to on epoxy resin-based root canal sealer // *Endodontics and Dental Traumatology*. № 15 p. 28-32.
3. Miletich I., Prpich-Mihed G. Bacterial and fungal microleakage of АН-26 and АН -plus root canal sealers // *Int. Endod.J.* № 35. -2002. p. 352-400.
4. Боровский Е.В., Свистунова Е.Д. Да или нет резорцин-формалиновому методу // *Клиническая стоматология*. № 3.-1997. С.15-19.
5. Schwarze T., Fiedler I. The cellular compatability of five endodontic sealers duaring setting period // *J.Endod.* № 28. - 2002. p. 784-790.
6. Иванов В.С. Разработка и экспериментально-клиническое изучение эпоксидных пломбировочных материалов для лечения кариеса зубов, пульпита, периодонтита // Автореф. дисс. докт. мед. наук. 1969. Москва.
7. Макаров К.А., Штейнгарт М.З. Сополимеры в стоматологии. 1983. 187с.
8. Гаража С.Н., Воложин А.И. Экспериментальное обоснование возможности использования гидроксиапатит-содержащих препаратов для obturation дентинных трубочек // *Стоматология* № 5. -1996. с.17-19.

9. Савадян Э.Ш. Использование препаратов серебра в хирургии и травматологии (обзор зарубежной литературы) // Хирургия № 8. - 1998. С. 135-138.