УКРАЇНА

(19) UA (11) 39801 (13) U

(51) МПК (2009)
A61C 5/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під відповідальність власника патенту

(54) СПОСІБ ПЛОМБУВАННЯ ВІДГАЛУЖЕНЬ КОРЕНЕВИХ КАНАЛІВ ЗУБІВ

(21) u200812546
(22) 27.10.2008
(24) 10.03.2009
(46) 10.03.2009, Бюл.№ 5, 2009 р.
(72) СКРИПНИКОВ ПЕТРО МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ШИЛЕНКО ДЕНИС РОМАНОВИЧ, UA
(73) СКРИПНИКОВ ПЕТРО МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ШИЛЕНКО ДЕНИС РОМАНОВИЧ, UA
(57) Спосіб пломбування відгалужень кореневих каналів зубів, що включає використання двонаправленого каналонаповнювача з попереднім розширенням кореневого каналу зуба, промивкою його розчином гіпохлориду, висушуванням паперовими штифтами, який **відрізняється** тим, що заповнення відгалужень кореневих каналів зубів здійснюють послідовним використанням трьох двонаправлених каналонаповнювачів, з розміром протилежноспрямованої частини їх гвинтів 3, 6 та 9 мм відповідно, шляхом послідовного введення каналонаповнювачів, змочених цементуючою речовиною малої в'язкості, в кореневий канал з наступним ввімкненням обертання нагнітача зі швидкістю 1000об./хв. протягом 5 секунд та виконанням повільних вертикальних його переміщень на 4-5мм всередину та назовні кореневого каналу з повтором процедури 2-4 рази на кожному етапі в залежності від розмірів та кількості одночасно заповнюваних відгалужень, виведення каналонаповнювача з кореневого каналу здійснюється у вимкненому стані.

Запропонована корисна модель належить до медицини, а саме до стоматології, і може бути використана для пломбування відгалужень кореневих каналів.

Найбільш близьким до розроблюваного є спосіб пломбування відгалужень кореневих каналів зубів з використанням двохнаправленого каналонаповнювача EZ-Fill фірми EDS, запропонований Allan S. Deutsch і співавт. [Introduction of EZ-Fill SafeSider Endodontic Instmments. Musikant BL, Cohen BI, Deutsch AS. Cont Esthet 2003;7(3):60-64]. Він передбачає створення двох протилежноспрямованих потоків цементуючої речовини, що сходяться в зоні зміни напрямку витків гвинта каналонаповнювача що створює, відповідний тиск, який залежить від характеристик потоку [EZ-Fill System do opracowywania I wypelniania kanalow korzeniowych. Musikant BL, Cohen BI, Deutsch. Poranik Stomatologiczny 2003;3(17):6-10].

Даний метод передбачає виконання ряду послідовних етапів. А саме розробка кореневого каналу до 35 розміру, промивка його розчином гіпохлориду висушування паперовими штифтами, введення змоченого пломбувальним матеріалом двонаправленого шнеку каналонаповнювача на частоті обертання 1000об./хв., просування його до верхівки кореневого каналу, виведення каналонаповнювача, що обертається, з кореневого каналу та пломбування кореневого каналу зуба гутаперчевими штифтами за стандартною технологією.

З погляду механіки, робочу частину каналонаповнювача EZ-Fill можна розглядати як одногвинтовий (одношнековий) нагнітач із двохнаправленим гвинтом, що має виключати проникнення цементуючої речовини в тканини пародонта з апікальної сторони кореневого каналу. При обертанні каналонаповнювача за годинниковою стрілкою гвинт створює два протилежно-спрямованих потоки цементуючої речовини, що сходяться в зоні зміни напрямку витків гвинта і, відповідно, створюють тиск, що залежить від характеристик потоку. Тиск, що виникає між протилежноспрямованими витками гвинта каналонаповнювача, (з огляду на меншу довжину протилежноспрямованої частини гвинта l_1) можна оцінити за поздовжнім потоком цементуючої речовини, що створюється цією частиною. Сумарний поздовжній потік цементуючої речовини складається із трьох потоків: прямого, зворотного й потоку витоків цієї речовини. При відсутності дельтоподібних відгалужень у зоні зміни напрямку витків гвинта (що відповідає випадку максимального тиску, створюваного каналонаповнювачем) обсяг матеріалу прямого потоку дорівнює сумарному обсягу матеріалу протипотоку й матеріалу, що перетікає в зазор між гребенем шнека й поверхнею кореневого

(19) UA (11) 39801 (13) U

каналу. Зі зміною швидкості обертання каналонаповнювача змінюються і обсяги потоків цементуючої речовини, тому більш доцільно про продуктивність гвинта говорити в залежності від прямого, протилежноспрямованого та витоку пломбу вального матеріалу (Q_α, Q_β, Q_γ) відповідно. Це можна представити таким чином:

$Q_\alpha=Q_\beta+O_\gamma$. (1)

У свою чергу Q_α, Q_β і O_γ залежать від параметрів каналонаповнювача, тому (1) можна представити як:

$\alpha\nu=(\beta+\gamma)P/\mu$, (2)

де: v - частота обертання шнека, $с^{-1}$;

P - тиск у зоні зміни напрямку витків гвинта, Па;

μ - динамічна в'язкість цементуючої речовини, $Н\cdot с/м^2$;

α, β, і γ - постійні коефіцієнти, що залежать від геометричних параметрів шнека:

$$\alpha=\pi^2 d_2^2 h\sin\varphi\cos\frac{\varphi}{2},$$

$$\beta=\frac{\pi d_2 h^3\sin 2\varphi}{12 l_1},$$

$$\gamma=\frac{\pi^2 d_2^2\delta^3 tg\varphi}{10 l_1 e}, \quad (3)$$

де: d_2 - діаметр назад спрямованої частини гвинта, мм;

h - глибина нарізки гвинта, мм;

l_1 - довжина спрямованої назад частини гвинта, мм;

δ - зазор між гребенем гвинта й поверхнею кореневого каналу, мм;

e - ширина гребеня, мм.

Каналонаповнювач EZ-Fill і коренева частина зуба мають наступні геометричні параметри:

довжина назад спрямованої частини гвинта (l_1) = 3мм,

діаметр назад спрямованої частини гвинта (d_2) = 0,3мм,

глибина нарізки гвинта (h) = 0,1мм,

кут підйому гвинтової лінії шнека (φ) = 45°,

частота обертання шнека (ν) = $16,7 з^{-1}$=1000об./хв,

зазор між гребенем гвинта й поверхнею кореневого каналу (δ) = 0,3 мм,

ширина гребеня (e) = 0,25мм,

діаметр дельтоподібного відгалуження (d_3) 0,2мм,

довжина й діаметр дельтоподібного відгалуження (l_3) = 2мм,

З рівняння (2) з урахуванням значень α, β, і γ (3) можна визначити створюваний каналонаповнювачем тиск:

$$P=\frac{\alpha}{\beta+\gamma}\nu\mu=\frac{\pi^2 d_2^2 h\sin\varphi\cos\frac{\varphi}{2}}{\frac{\pi d_2 h^3\sin 2\varphi}{12 l_1}+\frac{\pi^2 d_2^2\delta^3 tg\varphi}{10 l_1 e}}\nu\mu=$$

$$=\frac{h\sin\varphi\cos\frac{\varphi}{2}}{h^3\sin 2\varphi/(12\pi d_2 l_1)+\delta^3 tg\varphi/(10 l_1 e)}\nu\mu, \quad (4)$$

або $P=C\nu\mu$, (5)

де: $C=\frac{h\sin\varphi\cos\frac{\varphi}{2}}{h^3\sin 2\varphi/(12\pi d_2 l_1)+\delta^3 tg\varphi/(10 l_1 e)}$, (6)

дельтоподібного відгалуження циліндричної форми довжиною l_3 можна визначити з використанням загальновідомого рівняння Пуазейля:

$$P=\frac{32\mu l_3 V}{d_3^2}, \text{ або } P=\frac{32\mu l_3^2}{d_3^2 t}, \quad (7)$$

де: l_3 і d_3 - відповідно довжина й діаметр дельтоподібного відгалуження, мм;

V - швидкість заповнення дельтоподібного відгалуження цементуючою речовиною, мм/с;

і - час заповнення всієї довжини відгалуження, с.

Беручи до уваги, що в розглянутому випадку $P=C\nu\mu$ одержимо:

$$P=\frac{32\mu l_3^2}{d_3^2 t}=C\nu\mu, \quad (8)$$

звідки необхідний час для заповнення всієї довжини відгалуження:

$$t=\frac{32 l_3^2}{d_3^2 C\nu}. \quad (9)$$

Звідки $C=\frac{0,1\cdot 0,707\cdot 0,924}{0,1\cdot/(12\cdot 3,14\cdot 0,3\cdot 3)+0,3^3\cdot 1/(10\cdot 3\cdot 0,25)}=\frac{0,653}{(2,9+8,53)10^{-3}}=57,1\cdot$

Відхилення положення дельтоподібних відгалужень від нормального стосовно стінки кореневого каналу викликає збільшення його довжини l_3 і може бути враховане як $l_3=\Delta/\cos\alpha_1$, де: Δ_1 - товщина стінки кореневого каналу; α_1 - кут між віссю відгалуження й нормаллю до стінки кореневого каналу.

Таким чином метод Allan S. Deutsch має недостатній ступінь ефективності, оскільки виходячи з рівняння (4) тактика вертикального переміщення (введення/виведення каналонаповнювача в кореневий канал) може бути ефективною тільки при дуже незначних переміщеннях - не більше 5мм, тому що існуюча конусність кореневого каналу (яка є цілком обґрунтованою з погляду біомеханіки й відмовлятися від якої в жодному разі не варто) збільшує зазор (δ) між стінками кореневого каналу й гребенем гвинта більше 1,0мм на 10,0мм його вертикального переміщення нагору, що в свою чергу, призводить до різко зростаючого витоку цементуючої речовини через зазори та, як наслідок, різкого зниження тиску P при тих же обертах гвинта.

Для розглянутого нагнітача його виведення на 1см приводить до зростання зазору від 0,4мм до 0,55мм і падінню тиску P більше ніж у два рази. Крім цього при виведенні каналонаповнювача що обертається, з кореневого каналу зростає можливість проникнення цементуючої речовини за його

верхівку, що є неприпустимим, а також не заповнення відгалужень у середній та коронковій третинах кореневого каналу, внаслідок недостатнього тиску.

Оскільки за даними літератури [De Deus QD. Frequency, location, and direction of lateral, secondary, and accessory canals. J Endodon 1975;1:361-5] бокові відгалуження кореневих каналів можуть зустрітися у всіх його ділянках, використання даного методу не є доцільним у 43% клінічних випадків.

В основу корисної моделі поставлене завдання розробити спосіб пломбування відгалужень кореневих каналів зубів, прийнятний для практикуючого стоматолога, шляхом послідовного використання трьох двонаправ-лених каналонаповнювачів досягти якісного пломбування відгалужень кореневих каналів зубів малого діаметра, розташованих по всій довжині кореня та запобігти проникненню цементуючої речовини за верхівку кореня зуба.

Поставлене завдання вирішують створенням способу пломбування кореневих каналів зубів, що включає використання двонаправленого каналонаповнювача з попереднім розширенням кореневого каналу, промивкою його розчином гіпохлориду, висушуванням паперовими штифтами, який, згідно корисної моделі, відрізняється тим, що заповнення відгалужень кореневих каналів зубів здійснюється послідовним використанням трьох двонаправлених каналонаповнювачів з розміром протилежноспрямованої частини їх гвинтів 3, 6 та 9мм відповідно, шляхом послідовного введення каналонаповнювачів, змочених цементуючою речовиною малої в'язкості в кореневий канал з наступним ввімкненням обертання нагнітача зі швидкістю 1000об./хв. протягом 5 секунд та виконанням повільних вертикальних його переміщень на 4-5мм всередину та назовні кореневого каналу з повтором процедури 2-4 рази на кожному етапі, в залежності від розмірів та кількості одночасно заповнюваних відгалужень, виведення каналонаповнювача з кореневого каналу здійснюється в вимкненому стані.

Запропонований спосіб здійснюють наступним чином.

Розширення кореневого каналу до 35 розміру, промивка його розчином гіпохлориду та висушування паперовими штифтами.

Заповнення відгалужень кореневого каналу малого діаметру проводять в три етапи: спочатку для верхньої частини кореневого каналу використовують каналонаповнювач з максимальним розміром довжини протилежноспрямованого гвинта l_1=9мм, потім використовують каналонаповнювач для середньої частини кореневого каналу (l_1=6мм) і в завершенні застосовують нагнітач для нижньої частини кореневого каналу (l_1=3мм). На кожному етапі заповнення дельтоподібних відгалужень виконується введенням каналонаповнювача, заповненого цементуючою речовиною в кореневий канал з наступним включенням обертання нагнітача зі швидкістю 1000об./хв. протягом 5 секунд. При цьому виконуються повільні вертикальні переміщення нагнітача вглибину і назовні на 4-6мм. Процедуру повторюють 2-4 рази на кожному етапі залежно від розмірів і кількості одночасно заповнюваних відгалужень (чим більше розміри й кількість одночасно заповнюваних відгалужень тим більше кількість введень каналонаповнювача).

При заповненні відгалужень кореневого каналу рекомендується використовувати цементуючу речовину з мінімальною в'язкістю, що сприяє кращому заповненню дельтоподібних відгалужень меншого діаметра.

Виведення каналонаповнювачів проводять у вимкненому стані для профілактики проникнення матеріалу за верхівку кореня зуба.

Останнім етапом у здійснені способу є пломбування кореневого каналу зуба гутаперчевими штифтами за стандартною методикою.

Запропонована методика обтурації відгалужень кореневих каналів з використанням трьох каналонаповнювачів дозволяє створити максимальний тиск цементуючої речовини в проекції відгалужень кореневих каналів, що сприяє їх якісному пломбуванню.

Запропонований спосіб може бути застосований при лікуванні пульпітів і періодонтитів екстирпаційним методом для заповнення відгалужень кореневих каналів по всій довжині кореня.

Істотна перевага запропонованого способу в порівнянні з іншими існуючими способами полягає в тому, що він дозволяє створити максимальний тиск цементуючої речовини в проекції відгалужень кореневих каналів, що сприяє їх якісному пломбуванню, а також запобігає виведенню цементуючої речовини за верхівку кореня зуба, що дозволяє рекомендувати його впровадження в клініку терапевтичної стоматології.

Комп'ютерна верстка А. Рябко Підписне Тираж 28 прим.

Міністерство освіти і науки України

Державний департамент інтелектуальної власності, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601