

teeth erosions and their differentiation was performed according to the classification of Yu. O. Fedorov [15].

The comparative analysis showed the significant differences in *MMP20* gene. When comparing groups III and I, a certain difference was revealed, especially in the TT genotype ($\chi^2 = 3,12$, $p = 0,077$, OR = 0,25 95CI%: 0,07–0,94). The homozygosity for the C allele leads to increasing the risk for erosions against the background of an intact periodontium by 3 times ($\chi^2 = 4.55$, $p = 0.033$, OR = 3.43 95CI%: 1.21–9.69), whereas the T allele has a protective effect (OR = 0.29 95CI%: 0.10–0.82).

The presence of *MMP20* gene in the buccal epithelium of the AA genotype prevents the development of teeth erosions, and the presence of *MMP20* gene in the TT genotype may predict teeth erosions development in young people, which makes it possible to form a risk group for this pathology.

Key words: patients of young age (18–25 years), erosion, genotype, gene, periodontal disease, *MMP-20*.

Відомості про автора:

Турянська Наталія Ігорівна — аспірант кафедри терапевтичної стоматології Інституту стоматології Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9, тел.: (044) 235-63-94.

УДК: 616.314.7:616.314.163:616.314.11–089.28–611–036–092.4

УЛЬТРАСТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ДЕНТИНУ КОРЕНЕВИХ КАНАЛІВ БАГАТОКОРЕНЕВИХ ЗУБІВ В НОРМІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ПІД СУЦІЛЬНОЛІТІ ШТИФТОВІ КОНСТРУКЦІЇ ОБЕРТАЛЬНИМИ ЕНДОДОНТИЧНИМИ ІНСТРУМЕНТАМИ

І. М. Чорненький

**Національна медична академія післядипломної освіти
імені П. Л. Шупика, м. Київ**

Вступ. Внаслідок каріозних деструктивних уражень коронки багатокореневих зубів проводять ендодонтичне лікування кореневих каналів за допомогою інструментів та різних додатків. При втраті коронкової частини зуба і відновлення культевої частини зуба використовую-

ються суцільнолітні штифтові конструкції з подальшим відновленням коронками. І для створення протезного ложа в кореневих каналах після ендодонтичного лікування під суцільнолітні штифтові конструкції використовують обертальний ендодонтичний інструмент з контролем швидкості обов'язкового охолодження водою та повітрям.

Мета. Об'єктивне одержання результатів ультраструктурного дослідження у кожній із ділянок на поперечних зрізах дентинних каналців околопульпарного, регулярного та плащового дентину під дією обертального інструмента в залежності від швидкості.

Матеріали та методи. Експериментальні дослідження, растрова електронна мікроскопія зразків каналів кореня багатокорневих зубів оброблених обертальними ендодонтичними інструментами в залежності від швидкості.

Результати. Деструктивні зміни при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертів ендодонтичного інструменту 2000 об/хв в зоні плащового дентину розкриття дентинних отворів становлять 35 %. На інших шарах регулярного і частково навколопульпарного дентину спостерігається зернистоглибчатий розпад та напливи капсули Неймана. Нарешті, в останньому шарі чітко відмічаються незмінені дентинних отворів і становлять 40 %.

При механічній обробці кореневого каналу з частотою обертів ендодонтичного інструменту 1600 об/хв в зоні плащового дентину розкриття дентинних отворів становлять 20 %. На інших шарах регулярного і частково навколопульпарного дентину спостерігається зернистоглибчатий розпад та напливи капсули Неймана. Нарешті, в останньому шарі чітко відмічаються незмінені дентинних отворів і становлять 45 %.

Отже, при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертання ендодонтичного інструменту 1200 об/хв майже по всіх шарах дентину спостерігаються деструктивні зміни. Значний відсоток незмінених дентинних отворів залишається в навколопульпарному дентині і становить 70 %. Проведений аналіз ступеня деструктивних змін виявив, що в регулярному дентині зернистоглибчатий розпад становить 3 %, напливи капсули Неймана 11 %.

Таким чином, при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертів ендодонтичного інструменту 800 об/хв в зоні плащового дентину дентинних отворів не відмічаються. В регулярному дентині спостерігається тільки зернистоглибчатий розпад і складає лише 3 %. Нарешті, в шарі навколопульпарного дентину чітко відмічаються дентинних отворів і становлять 82 %, в той час як напливи капсули Неймана становлять лише 15 %.

Висновки. Таким чином, підводячи підсумок результатів дослідження ультраструктурної організації дентину в різних його ділянках у поєднанні з деструктивними змінами при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертів ендодонтичного інструменту приходимо до таких висновків.

Визначено, що кількість незмінених дентинних отворів на площину електронограм змінюється в залежності від обробки механічної при різних обертах ендодонтичного інструменту. Так, кількість незмінених дентинних отворів при 800 об/хв складає 82 %, при 1200 об/хв — 70 %, при 1600—45 %, 2000 об/хв — 40 %.

Отже, по мірі збільшення частоти обертів ендодонтичного інструменту збільшується число деструктивних дентинних отворів.

На мою думку, різні коливання, що виникають в дентині при дії обертальних рухів ендодонтичного інструменту, крім тертя з ним, спричиняють вібраційну дію на дентинні отвори.

У зв'язку з вищезазначеним можна припустити, що коливання різних частот зумовлює вібрацію відносно твердого мінералізованого дентину. Завдяки цьому, в окремих його шарах може відбуватися різна ступінь їх деструкції у вигляді напливів капсули Неймана, зернистоглибчатого розпаду, а також навколо їх некрозу з біомінералізацією (дентинних отворів).

Порівняльна оцінка ступеня деструкції дентинних отворів під час дії обертальних рухів ендодонтичного інструменту свідчить, що дентинних отворів в плащовому дентині найбільш виражені (80 %), в той час як вони в меншій мірі проявляються при 2000 та 1600 об/хв. Нарешті, при 1200 об/хв вони складають 2 %, а при 800 об/хв вони майже не зустрічаються.

Меншій ступені деструктивний процес у вигляді зернистоглибчатого розпаду та фрагментації дентинних отворів майже в однаковій мірі (по 15 %) визначаються в регулярному дентині при 2000 та 1600 об/хв. У той час як при 1200 і 800 об/хв зернистоглибчатий розпад зустрічається в 3 %.

Механічна обробка кореневої частини зуба спричиняє значні деструктивні процеси в плащовому, регулярному та навколопульпарному шарах дентину. Це пов'язано з коливанням хвиль різної частоти.

При механічній обробці кореневого каналу ендодонтичним інструментом у товщині дентину виникають високочастотні коливання, які супроводжуються переважно розповсюдженням енергії у твердих кристалічних тілах, що містяться в дентині у вигляді кристалів гідроксиапатиту. Завдяки цьому, зменшується біомінералізація коланенового органічного матриксу дентину. Саме через це, очевидно, на

перший план виступають напливи дентинної рідини в капсулі Неймана, які в більшій мірі локалізуються в навколопульпарному шарі дентину, звідки по відростках одонтобластів відтікає дентинний ліквор. При цьому встановлено, що при більших обертах ендодонтичного інструменту напливи виражаються в більшій мірі. На нашу думку, найбільш оптимальним при механічній обробці кореневого каналу є використання ендодонтичного інструменту при частоті 800 об/хв.

Ключові слова: дентин, навколопульпарний, регулярний, плащовий, простори Неймана, растрово електронна мікроскопія(РЕМ), механічна обробка, ендодонтичний інструмент, дентинних каналців, оберти ендодонтичного інструменту.

Вступ. Багатокореневий зуб представляє собою комплекс тканин: пульпа, емаль, дентин і цемент. Основна маса зуба складає с дентину, яка є мінералізованою тканиною, що займає проміжне положення по твердості між емаллю та цементом. [1,2,3,4]

Ця твердість дентину забезпечується шляхом біомінералізації колагенових волокон, що окутують дентинними каналами. Отже гістологічна структура дентин розподіляється на такі ділянки: **плащевий, регулярний і навколопульпарний**. Кожна із ділянок характеризується різним вмістом колагенових структур які оточують дентинні трубочки і інтрабулярного та перібулярного дентину. Останні являють собою систему каналців, в яких розміщені різного діаметру дентинні відростки, що йдуть від одонтобластів пульпової камери. [1,2,3,4]

Внаслідок каріозних деструктивних уражень коронки багатокореневих зубів проводять ендодонтичне лікування кореневих каналів за допомогою інструментів та різних додатків. При втраті коронкової частини зуба відновлення культевої частини зуба використовуються суцільнолітні штифтові конструкції з подальшим відновленням різновиднимикоронками. І для створення протезного ложа в кореневих каналах після ендодонтичного лікування під суцільнолітні штифтові конструкції використовують обертальний ендодонтичний інструмент з контролем швидкості обов'язково охолодження водою та повітрям. [5,6,7,8,9]

Отже, як свідчать дані літератури дентин являє собою пористу структуру яка в подальшому буде з'єднуватися за допомогою спеціального цементу з металевою поверхнею і складати комплекс дентин-цемент-метал. На нашу думку, вплив ріжучого обертального ендодонтичного інструменту на поверхню тканину дентину каналу багатокореневого зуба буде змінювати ультраструктуру поверхню дентину, що в подальшому відіб'ється на міцності цементного шва в поєднанні комплекс дентин-цемент-метал. [5,6,7,8,9]

Вищезазначене дає змогу зробити такий висновок: нами проведено ультраструктурне морфологічне дослідження на поперечних зрізах дентинних каналців в ділянках навколопульпарного, регулярного та плащового дентину оброблених ендодонтичним інструментом в залежності від кількості обертів на хвилину.

Мета. З метою верифікації та об'єктивності одержаних ультраструктурних морфометричних результатів у кожній із вищеназваних ділянок проводилось: 1) Визначення аналіз вмісту незмінених дентинних отворів у процентах в залежності від шару дентину.

2) Підрахунок процентів незмінених дентинних отворів на площину електронограм в залежності від обробки механічної при різних швидкостях обертів ендодонтичного інструменту.

3) Порівняльна оцінка ступеня деструкції дентинних отворів під час дії обертальних рухів ендодонтичного інструменту.

4) Нарешті шляхом різниці показників, дати характеристику і рекомендацію найбільш оптимальним при механічній обробці кореневого каналу з використання ендодонтичного інструменту при частоті обертів.

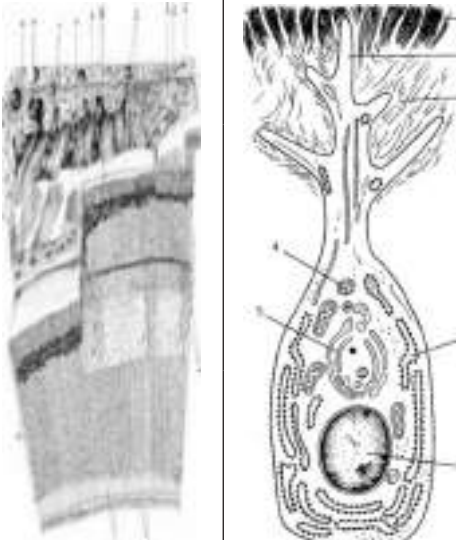
Матеріали і методи дослідження. Експериментальні дослідження растрово електронна мікроскопія дослідних зразків каналів кореня багатокорневих зубів з використанням ендодонтичного інструменту при частоті обертів з контролем швидкості обов'язково охолодження водою та повітрям.

Результати. На схемі 1 наочно відображено порівнює співвідношення проценту деструктивних змін відростків одонтобластів в різних шарах дентину при механічній обробці кореневого каналу ендодонтичним інструментом з частотою 2000 обертів на хвилину.

Встановлено при механічній обробці (2000 об/хв), на поверхні в різних шарах дентину значні деструктивні зміни відбуваються в зоні плащового дентину у вигляді розкритих дентинних каналів, які становлять 35%. В зоні діхотомічних відростків регулярного дентину зернистоглибчатий розпад складає 15% і напливи капсули Неймана 5%. Нарешті, в зоні навколопульпарного дентину монопедичні відростки зустрічаються у вигляді напливів капсули Неймана і становлять 5%. Незмінені отвори дентинних каналів складають 40%.

Отже, при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертання ендодонтичного інструменту 2000 об/хв майже по всім шарам дентину спостерігаються деструктивні зміни. Досить помітний відсоток незмінених відростків одонтобластів залишається в навколопульпарному дентині і становить 40%.

Деструктивні зміни розгалужених дентинних відростків одонтобластів в різних шарах дентину при його механічній обробці (2000 об/хв).

	<p>Мультипедичні відростки Мертві шляхи 35%</p>
	<p>Діхотомічні відростки Зернистоглибчатий розпад 15% Напливи капсули Неймана 5%</p>
	<p>Монопедичні відростки Напливи капсули Неймана 5% Незмінені відростки одонтобластів 40%</p>

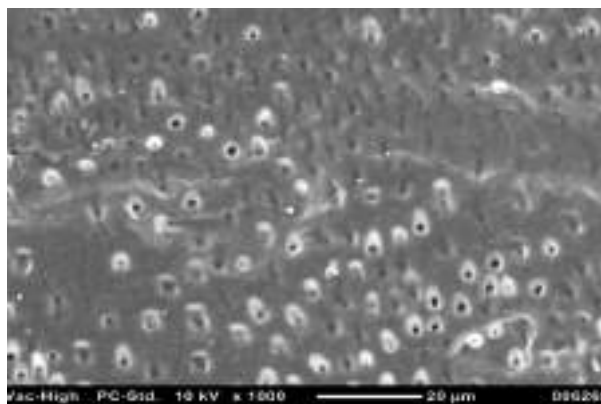


Рис. 1. Растрово електронна мікроскопія (РЕМ): Деструктивні зміни розгалужених дентинних каналів в різних шарах дентину при його механічній обробці (2000 об/хв). Ультраструктурна організація регулярного шару дентину подовжнього сколу. 1 — зернистоглибчатий розпад; 2 — напливи капсули Неймана. РЕМ, X1000, 10kV.



Проведений аналіз ступеня деструктивних змін виявив, що в регулярному дентині зернистоглибчатий розпад становить 15 %, напливи капсули Неймана 5 %. В якості прикладу патофізіологічного процесу представлена електронографія (рис. 1).

Таким чином, при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертів ендодонструменту 2000 об/хв в зоні плащового дентину мертві шляхи становлять 35 %. На інших шарах регулярного і частково навколопульпарного дентину спостерігається зернистоглибчатий розпад та напливи капсули Неймана. Нарешті, в останньому шарі чітко відмічаються незмінні отвори дентину і становлять 40 %.

На схемі 2 наочно відображено порівнююче співвідношення проценту деструктивних змін відростків одонтобластів в різних шарах дентину при механічній обробці кореневого каналу ендодонтичним інструментом з частотою 1600 обертів на хвилину.

Схема 2.

Деструктивні зміни розгалужених дентинних відростків одонтобластів в різних шарах дентину при його механічній обробці (1600 об/хв).

		<p>Мультипедичні відростки Мертві шляхи 20 %</p>
		<p>Діхотомічні відростки Зернистоглибчатий розпад 5 % Напливи капсули Неймана 15 %</p>
		<p>Монопедичні відростки Напливи капсули Неймана 15 % Незмінні відростки одонтобластів 45 %</p>

Встановлено, що помірні деструктивні зміни відбуваються в зоні плащового дентину у вигляді мертвих шляхів які становлять 20 %. В зоні діхотомічних відростків регулярного дентину зернистоглибчатий розпад складає 5 % і напливи капсули Неймана 15 %. Нарешті,

СТОМАТОЛОГІЯ

в зоні навколопульпарного дентину монопедичні відростки зустрічаються у вигляді напливів капсули Неймана і становлять 15 %. Незмінні відростки одонтобластів складають 45 %.

Отже при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертання ендодонтичного інструменту 1600 об/хв майже по всіх шарах дентину спостерігаються деструктивні зміни. Досить помітний відсоток незмінених отворів дентину залишається в навколопульпарному дентині і становить 45 %

Проведений аналіз ступеня деструктивних змін виявив, що в регулярному дентині зернистоглибчатий розпад становить 5 %, напливи капсули Неймана 15 %. В якості прикладу патофізіологічного процесу представлена електронографія (рис. 2).

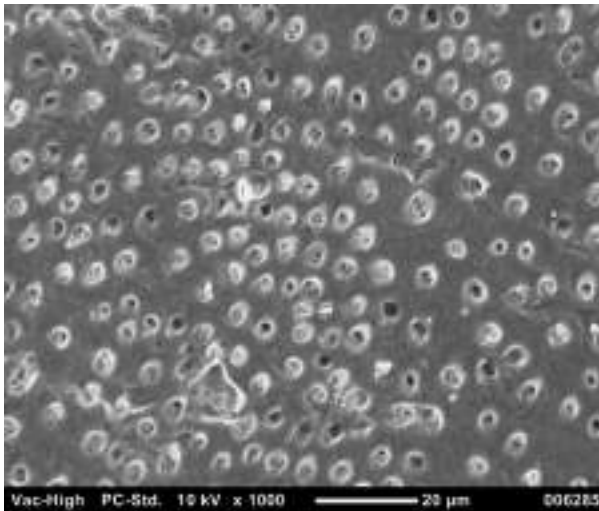



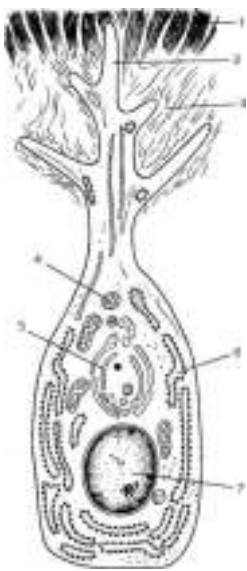
Рис. 2. Растрово електронна мікроскопія(РЕМ): Деструктивні зміни розгалужених дентинних каналів в різних шарах дентину при його механічній обробці (1600 об/хв). Ультраструктурна організація регулярного шару дентину поперечного сколу. 1 — зернистоглибчатий розпад; 2 — напливи капсули Неймана. РЕМ, X1000, 10kV.

Таким чином, при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертів ендоінструменту 1600 об/хв в зоні плащового дентину отвори дентину і простір становлять 20 %. На інших шарах регулярного і частково навколопульпарного дентину спостерігається зернистоглибчатий розпад та напливи капсули Неймана. Нарешті, в останньому шарі чітко відмічаються незмінні отвори дентину і становлять 45 %.

На схемі 3 наочно відображено порівнююче співвідношення проценту деструктивних змін відростків одонтобластів в різних шарах дентину при механічній обробці кореневого каналу ендодонтичним інструментом з частотою 1200 обертів на хвилину.

Схема 3.

Деструктивні зміни розгалужених дентинних відростків одонтобластів в різних шарах дентину при його механічній обробці (1200 об/хв).

		<p>Мультипедичні відростки Мертві шляхи 2 %</p>
		<p>Діхотомічні відростки Зернистоглибчатий розпад 3 % Напливи капсули Неймана 11 %</p>
		<p>Монопедичні відростки Напливи капсули Неймана 14 % Незмінені відростки одонтобластів 70 %</p>

Встановлено, що незначні деструктивні зміни відбуваються в зоні плащового дентину у вигляді розкриття дентинних каналців які становлять 2%. В зоні діхотомічних відростків регулярного дентину зернистоглибчатий розпад складає 3% і напливи капсули Неймана 11%. Нарешті, в зоні навколопульпарного дентину монопедичні відростки зустрічаються у вигляді напливів капсули Неймана і становлять 14%. Незмінені дентинні канали складають значно більший відсоток і становлять 70%.

Отже, при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертання ендодонтичного інструменту 1200 об/хв майже по всіх шарах дентину спостерігаються деструктивні зміни. Значний відсоток дентинних каналів залишається в навколопульпарному дентині і становить 70%.

Проведений аналіз ступеня деструктивних змін виявив, що в регулярному дентині зернистоглибчатий розпад становить 3%, напливи капсули Неймана 11%. В якості прикладу патофізіологічного процесу представлена фотографія (рис. 3).

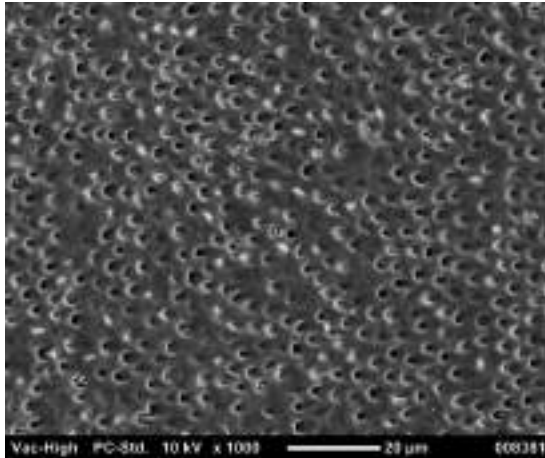


Рис. 3. Растрово електронна мікроскопія(РЕМ): Деструктивні зміни розгалужених дентинних каналів в різних шарах дентину при його механічній обробці (1200 об/хв). Ультраструктурна організація регулярного шару дентину поперечного сколу. 1 — зернистоглибчатий розпад; 2 — напливи капсули Неймана. РЕМ, Х4000, 10кV.

Таким чином, при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертів ендодонструменту 1200 об/хв в зоні плащового дентину розкриття дентинних каналців становлять незначний відсоток — 2%. На інших шарах регулярного і частково навколопульпарного дентину спостерігається зернистоглибчатий розпад та напливи капсули Неймана. Нарешті, в останньому шарі чітко відмічаються незмінені дентинних каналів і становлять 70%.

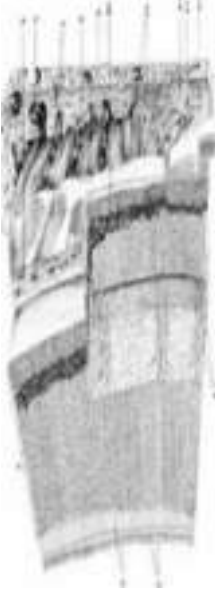
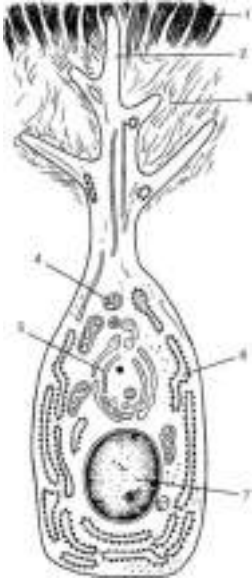
На схемі 4 наочно відображено порівнююче співвідношення проценту деструктивних змін відростків одонтобластів в різних шарах дентину при механічній обробці кореневого каналу ендодонтичним інструментом з частотою 800 обертів на хвилину.

Деструктивних змін в зоні плащового дентину у вигляді розкритих дентинних отворів не встановлено. В зоні діхотомічних відростків регулярного дентину відмічається тільки зернистоглибчатий розпад, що складає 3%, напливи капсули Неймана не визначено. Нарешті, в зоні навколопульпарного дентину монопедичні відростки зустріча-

ються у вигляді напливів капсули Неймана і становлять 15 %. Незмінені дентинні отвори складають значно більший відсоток і становлять 82 %.

Схема 4.

Деструктивні зміни розгалужених дентинних відростків одонтобластів в різних шарах дентину при його механічній обробці (800 об/хв).

		<p>Мультипедичні відростки Мертві шляхи 0 %</p>
		<p>Діхотомічні відростки Зернистоглибчатий розпад 3 % Напливи капсули Неймана 0 %</p>
		<p>Монопедичні відростки Напливи капсули Неймана 15 % Незмінені відростки одонтобластів 82 %</p>

Отже, при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертання ендодонтичного інструменту 800 об/хв в шарах дентину спостерігаються деструктивні зміни, за виключенням плащового. Значний відсоток незмінених отворів дентинних каналів залишається в навколопульпарному дентині і становить 82 %

Проведений аналіз ступеня деструктивних змін виявив, що в навколопульпарному дентині напливи капсули Неймана становлять 15 %. В якості прикладу патофізіологічного процесу представлено електронна фотографія (рис. 4).

Таким чином, при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертів ендодонтинструменту 800 об/хв в зоні плащового дентину розкриття дентинних отворів не відмічаються. В регулярному дентині спостерігається тільки зернистоглибчатий розпад і складає лише

3%. Нарешті, в шарі навколопульпарного дентину чітко відмічаються незмінні дентинних отворів і становлять 82%, в той час як напливи капсули Неймана становлять лише 15%.

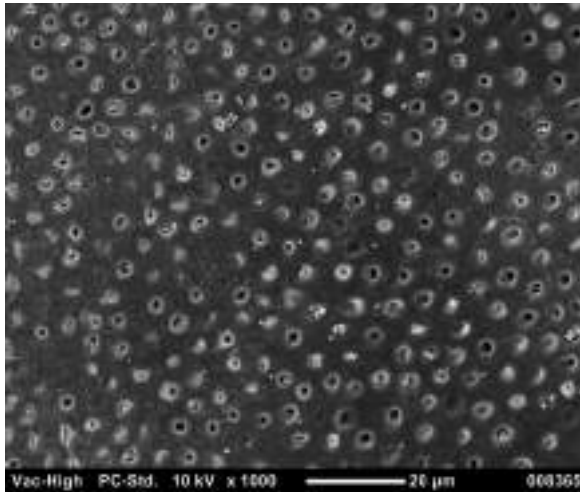


Рис. 4. Растрово електронна мікроскопія(РЕМ): Деструктивні зміни розгалужених дентинних каналів в різних шарах дентину при його механічній обробці (800 об/хв). Ультраструктурна організація навколопульпарного шару дентину поперечного сколу. 1 — незмінні відростки одонтобластів; 2 — напливи капсули Неймана. РЕМ, X4000, 10kV.

Висновки. Таким чином, підводячи підсумок результатів дослідження ультраструктурної організації дентину в різних його ділянках у поєднанні з деструктивними змінами при механічній обробці кореневого каналу з частотою обертів ендодонтичного інструменту до таких висновків.

З метою верифікації механічної обробки кореневих каналів з різною частотою обертів ендодонтичного інструменту, нами проведено аналіз вмісту незмінених дентинних отворів у процентах, а також відношення до цього деструктивно змінених дентинних отворів у різних шарах дентину: плащовому, регулярному та навколопульпарному.

Визначено, що кількість незмінених дентинних отворів на площину електронограм змінюється в залежності від обробки механічної при різних обертах ендодонтичного інструменту. Так, кількість незмінених дентинних отворів при 800 об/хв, складає 82%, при 1200 об/хв — 70%, при 1600—45%, 2000 об/хв — 40%.

Отже, по мірі збільшенні частоти обертів ендодонтичного інструменту збільшується число деструктивних дентинних отворів.

На мою думку, різні коливання, що виникають в дентині при дії обертальних рухів ендодонтичного інструменту, крім тертя з ним, спричиняють вібраційну дію на дентинні канали.

У зв'язку з вищезазначеним можна припустити, що коливання різних частот зумовлює вібрацію відносно твердого мінералізованого дентину. Завдяки цьому, в окремих його шарах може відбуватися різна ступінь їх деструкції у вигляді напливів капсули Неймана, зернистоглибчатого розпаду, а також навколо їх некрозу з біомінералізацією (дентинних отворів).

Порівняльна оцінка ступеня деструкції дентинних отворів під час дії обертальних рухів ендодонтичного інструменту свідчить, що дентинних отворів в плащовому дентині найбільш виражені (80%), в той час як вони в меншій мірі проявляються при 2000 та 1600 об/хв. Нарешті, при 1200 об/хв вони складають 2%, а при 800 об/хв вони майже не зустрічаються.

Меншої ступені деструктивний процес у вигляді зернистоглибчатого розпаду та фрагментації дентинних отворів майже в однаковій мірі (по 15%) визначаються в регулярному дентині при 2000 та 1600 об/хв. У той час як при 1200 і 800 об/хв зернистоглибчатий розпад зустрічається в 3%.

Нарешті, початковою зворотною стадією деструкції дентинних отворів являється наявність навколо них, у капсулі Неймана, напливів дентинної рідини. При підрахунку їх наявності в різних шарах дентину виявлено, що вони частіше виявляються в монопедичних відростках навколопульпарного дентину. Так, найбільш виражені напливи (45%) виявляються в навколопульпарному дентині при 2000 об/хв. У той час як при 1600, 1200 та 800 об/хв напливи капсули Неймана зустрічаються близько 15%.

У шарі регулярного дентину напливи капсули Неймана найбільші й становлять 15% при 2000 об/хв та 11% при 1200 об/хв. У той час як напливи при 1600 та 800 об/хв не зустрічаються.

Механічна обробка кореневої частини зуба спричиняє значні деструктивні процеси в плащовому, регулярному та навколопульпарному шарах дентину. Це пов'язано з коливанням хвиль різної частоти.

При механічній обробці кореневого каналу ендодонтичним інструментом у товщині дентину виникають високочастотні коливання, які супроводжуються переважно розповсюдженням енергії у твердих кристалічних тілах, що містяться в дентині у вигляді кристалів гідроксиапатиту. Завдяки цьому, зменшується біомінералізація колане-

нового органічного матриксу дентину. Саме через це, очевидно, на перший план виступають напливи дентинної рідини в капсулі Неймана, які в більшій мірі локалізуються в навколопульпарному шарі дентину, звідки по відростках одонтобластів відтікає дентинний ліквор. При цьому встановлено, що при більших обертах ендодонтичного інструменту напливи виражаються в більшій мірі. На мою думку, найбільш оптимальним при механічній обробці кореневого каналу є використання ендодонтичного інструменту при частоті 800 об/хв. У даному випадку в меншій мірі виявляються як напливи капсули Неймана, так і більш грубі деструктивні процеси у вигляді зернистогоглибчатого розпаду дентинних отворів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Самусев Р. П., Краюшкин А. И., Дмитриенко С. В. Основы клинической морфологии зубов.// Учебное пособие. — М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Мир и Образование», 2002. — С. 463–503.
2. Стивен Коен, Ричард Бернс. Эндодонтия. — Санкт-Петербург: Издательский дом «STBOOK», 2007. — С. 411–456.
3. Kenneth M. Hargreaves, Stephen Cohen, Louis H. Berman. Cohen's Pathways of the Pulp// Mosby Elsevier.-2011. — P. 532–572.
4. Kenneth M. Hargreaves, Harold E. Goodis, Franklin R. Tay. Dental Pulp.// Quintessence Publishing, 2012. — P. 47–90.
5. Noor H. ABU KASIM, Ahmed A. MADFA, Mohd HAMD I and Ghahnavyeh R. RAHBARI. 3D-FE analysis of functionally graded structured dental posts// Dental Materials Journal. — 2011. — № 30(6). — P. 869–880. — Режим доступу: <http://doi:10.4012/dmj.2010-161> JOI JST. JSTAGE/dmj/2010-161.
6. A. S. AL-Helal¹, S. R. Armstrong¹, X. J. Xie², and J. S. Wefel^{1*}. Effect of Smear Layer on Root Demineralization Adjacent to Resin-modified Glass Ionomer// Biomaterials & Bioengineering J Dent Res. — 2003. — № 82(2). — P. 146–150.
7. Douglas Cecchin, Jose Flavio Afonso de Almeida, Brenda P. F. A. Gomes [et al.]. Effect of Chlorhexidine and Ethanol on the Durability of the Adhesion of the Fiber Post Relined with Resin Composite to the Root Canal// JOE –2011, May. — Vol. 37. — № 5. — P. 1310–1315. — Режим доступу: <http://doi:10.1016/j.joen.2011.05.004>.
8. Satheesh B. Haralur, Ali Hassan Al Faihi, Saed Saleh Al-Qahtani. Influence of Smear Layer Treatment on Resistance to Root Fracture in Tooth Restored with Epoxy Fiber Post// J Indian Prosthodont Soc. — 2013, June 19. — Режим доступу: <http://doi:10.1007/s13191-013-0296-0>.
9. Shisei Kubo D. D. S., Werer J. Finger, D. D. S. Michael Muller, Wolfgang Podxsn. Principles and Mechanisms of Bonding with Dentin Adhesive Materials// Journal of esthetic dentistry. — 1991. — Vol.3, № 2 (March-April). — P 62–69.

**Ультраструктурная организация дентина
корневых каналов многокорневых зубов в норме
при подготовке под цельнолитые штифтовые
конструкции, вращательными эндодонтическими
инструментами**

И. М. Чоренький

**Национальная медицинская академия последипломного
образования имени П. Л. Шупика, г. Киев**

Введение. Вследствие кариозных деструктивных поражений коронки многокорневых зубов проводят эндодонтическое лечение корневых каналов с помощью инструментов и различных приложений. При потере коронковой части зуба и восстановления культевой части зуба используются цельнолитые штифтовые конструкции с последующим восстановлением коронками. И для создания протезного ложа в корневых каналах после эндодонтического лечения подцельно лите штифтовые конструкции используют вращательные эндодонтические инструменты с контролем скорости обязательно охлаждения водой и воздухом.

Цель. Объективное получение результатов ультраструктурного исследования в каждой из участках на поперечных срезах дентинных канальцев в слоях околопульпарного, регулярного и плащевого дентина под действием крутящего инструмента в зависимости от скорости.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования растровая электронная микроскопия опытных образцов каналов корня многокорневых зубов обработанных вращательными эндодонтическими инструментами в зависимости от скорости.

Результаты. Деструктивные изменения при механической обработке корневого канала с частотой оборотов эндодонтического инструмента 2000 об / мин в зоне плащевого дентина раскрытия дентинных отверстий составляют 35 %. На других слоях регулярного и частично околопульпарного дентина наблюдается зернисто глибокий распад и наплывы капсулы Неймана. Наконец, в последнем слое четко отмечаются изменены дентинных отверстий и составляют 40 %.

При механической обработке корневого канала с частотой оборотов эндодонтическими инструментами 1600 об / мин в зоне плащевого дентина раскрытия дентинных отверстий составляют 20 %. На других слоях регулярного и частично околопульпарного дентина наблюдается зернисто глибокий распад и наплывы капсулы Не-

ймана. Наконец, в последнем слое четко отмечаются изменены дентинных отверстий и составляют 45 %.

Следовательно, при механической обработке корневого канала с частотой вращения эндодонтического инструмента 1200 об / мин почти по всем слоям дентина наблюдаются деструктивные изменения. Значительный процент измененных дентинных отверстий остается в околопульпарном дентине и составляет 70 %. Проведенный анализ степени деструктивных изменений обнаружил, что в регулярном дентине зернисто-глибчастий распад составляет 3 %, наплывы капсулы Неймана 11 %.

Таким образом, при механической обработке корневого канала с частотой оборотов эндодонтическими инструментами 800 об / мин в зоне плащевого дентина дентинных проемов не отмечаются. В регулярном дентине наблюдается только зернисто-глибчастий распад и составляет лишь 3 %. Наконец, в слое околопульпарного дентина четко отмечаются дентинных канальцев и составляют 82 %, в то время как наплывы капсулы Неймана составляют лишь 15 %.

Выводы. Таким образом, подводя итог результатов исследования ультраструктурных организации дентина в разных его участках в сочетании с деструктивные изменения при механической обработке корневого канала с частотой оборотов эндодонтического инструмента к таким выводам.

Определено, что количество измененных дентинных отверстий на плоскость электронной фотографии меняется в зависимости от обработки механической при различных оборотах эндодонтического инструмента. Так, количество измененных дентинных отверстий при 800 об / мин, составляет 82 %, при 1200 об / мин — 70 %, при 1600—45 %, 2000 об / мин — 40 %.

Итак, по мере увеличенной частоты оборотов эндодонтического инструмента увеличивается число деструктивных дентинных отверстий.

По моему мнению, различные колебания, возникающие в дентине при воздействии вращательных движений эндодонтического инструмента, кроме трения с ним, вызывают вибрационное действие на дентинные отверстия.

В связи с вышеуказанным можно предположить, что колебания разных частот приводит вибрацию относительно твердого минерализованного дентина. Благодаря этому, в отдельных его слоях может происходить разная степень их деструкции в виде наплывов капсулы Неймана, зернисто-глибчастий распада, а также вокруг их некроза с биоминерализацией (дентинных отверстий).

Сравнительная оценка степени деструкции дентинных отверстий во время действия вращательных движений эндодонтического инструмента свидетельствует, что дентинных отверстий в плащевой дентине наиболее выражены (80%), в то время как они в меньшей степени проявляются при 2000 и 1600 об / мин. Наконец, при 1200 об / мин они составляют 2%, а при 800 об / мин они почти не встречаются.

Меньшей степени деструктивный процесс в виде зернисто-глибчастий распада и фрагментации дентинных отверстий почти в равной степени (по 15%) определяются в регулярном дентине при 2000 и 1600 об / мин. В то время как при 1200 и 800 об / мин зернисто-глибчастий распад встречается в 3%.

Механическая обработка корневой части зуба влечет значительные деструктивные процессы в плащевом, регулярном и околопульпарном слое дентина. Это связано с колебанием волн различной частоты.

При механической обработке корневого канала эндодонтическим инструментом в толщине дентина возникают высокочастотные колебания, сопровождающиеся преимущественно распространением энергии в твердых кристаллических телах, содержащиеся в дентине в виде кристаллов гидроксиапатита. Благодаря этому, уменьшается биоминерализация коллагенового органического матрикса дентина. Именно поэтому, очевидно, на первый план выступают наплывы дентинной жидкости в капсуле Неймана, которые в большей степени локализируются в околопульпарном слое дентина, откуда по отросткам одонтобластов оттекает дентинный ликвор. При этом установлено, что при больших оборотах эндодонтического инструмента наплывы выражаются в большей степени. По нашему мнению, наиболее оптимальным при механической обработке корневого канала является использование эндодонтического инструмента при частоте 800 об / мин.

Ключевые слова: дентин, околопульпарный, регулярный, плащевой, пространства Неймана, растрово-электронная микроскопия (РЭМ), электронных фотографий, механическая обработка, эндодонтический инструмент, дентинных канальцев, обороты эндодонтического инструмента.

Influence of different rotational speed of endodontic instruments on ultrastructure of root canal dentin in multi-rooted teeth when preparing cast post and core foundations

I. M. Chornenkyi

**Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education,
Kyiv**

Introduction. In cases of carious lesions of crowns of multi-rooted teeth, endodontic treatment of the root canals is carried out by using tools and various applications. For the coronal restoration, cast post-and-cores are used to build up tooth structure. And to create the prosthetic bed in the root canals after endodontic treatment, rotary endodontic instruments with speed control and water and air cooling are used.

Aim. To study ultrastructural results for each area of cross sections of canaliculi dentales in circumpulpal, regular, and mantle types of dentin affected by a rotating instrument, depending on the speed.

Materials and methods. Experimental studying specimens of multi-rooted teeth root canals treated with rotary endodontic instruments depending on the speed by using scanning electron microscopy.

Results. By using an endodontic instrument at 2000 rpm during mechanical pre-treatment of root canals in the area of mantle dentin, destructions make up 35%. In other layers of regular and partially circumpulpal dentin, the granular disintegration and inflow of the Neumann capsule are observed. Finally, in the last layer, the dentinal destructions are clear and constitute 40%.

During the mechanical pre-treatment of root canals in the area of mantle dentin by the endodontic instrument at 1600 rpm, the destructions are 20%. On the other layers of the regular and partially circumpulpal dentin, the granular disintegration and inflow of the Neumann capsule are observed. Finally, in the last layer, the dentinal destructions are clear and make up 45%.

Consequently, during the mechanical pre-treatment of root canals with rotation speed at 1200 rpm, the dentinal destructions are observed in almost all the layers of dentin. A significant percentage (70%) of them is observed in circumpulpal dentine. The analysis of the degree of destructive changes shows that granular disintegration in regular dentin is 3%, the inflows of the Neumann capsule are 11%.

Thus, during the mechanical pre-treatment of root canals with a rotation speed of the endodontic instrument at 800 rpm in the area of mantle dentin the dentinal destructions are not observed. In regular

dentin, only granular disintegration occurs (3%). Finally, in circumpulpal dentine the destructive changes make up 82%, while the Neumann capsule inflows are only 15%.

Conclusion. Thus, the results of studying dentinal ultrastructure in its different parts and destructive changes during the mechanical pre-treatment of root canals by endodontic instruments with different rotational speed show that the amount of altered dentinal holes in relation to the electron diffraction patterns varies depending on the mechanical processing at rotational speed of endodontic instruments (82% at 800 rpm, 70% at 1200 rpm, 45% at 1600 rpm, 40% at 2000 rpm).

So, the higher frequency of revolutions of endodontic instruments increases the amount of destructive dentinal holes.

In our opinion, the various vibrations that occur in the dentin when exposed to revolutions of an endodontic instrument cause a vibration effect on the dentinal holes.

In connection with the above-mentioned, it can be assumed that vibrations of different frequencies result in a vibration of relatively solid mineralized dentin. Due to this, different dentinal destructions can occur in its different layers such as the Neumann capsule inflows, granular disintegration, as well as necrosis with biomineralization (of dentinal holes).

A comparative assessment of dentinal destructions under influence of different rotational speed of endodontic instruments reveals that such destructions are most pronounced in the area of mantle dentin (80%), while they are less pronounced at 2000 rpm and 1600 rpm. Finally, they are 2% at 1200 rpm and they almost never occur at 800 rpm.

The less destructive process of granular disintegration and of dentinal holes' fragmentation is almost equally (15% each) determined in the regular dentin at 2000 rpm and 1600 rpm. While at 1200 rpm and 800 rpm, granular disintegration occurs in 3% of cases.

The mechanical pre-treatment of root canals leads to significant destructions in the mantle, regular and circumpulpal types of dentin, due to the different wave- frequencies.

When the root canal is processed with an endodontic instrument, high-frequency oscillations occur in the dentin thickness, accompanied mainly by the spread of energy in solid crystalline bodies, contained in the dentine in the form of hydroxyapatite crystals. This reduces the biomineralization of the organic matrix of dentin. That is why, obviously, we can observe the Neumann capsule inflows, which are mostly localized in the circumpulpal dentin, from where dentinal liquor is diffusing out wards through dentinal fibrillas. The inflows are stated to be more pronounced at a high rotational speed of the endodontic instrument. In our opinion,

the use of endodontic instruments at a frequency of 800 rpm is the most optimal during pre-treatment of root canals.

Key words: dentin, circumpulpal, regular, mantle, Neumann spaces, scanning electron microscopy (SEM), mechanical processing, endodontic instrument, canaliculi dentales, revolutions of endodontic instruments.

Відомості про автора:

Чорненко Ігор Михайлович — асистент кафедри ортопедичної стоматології Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9, тел.: (044) 482-08-50.