

Оценка эффективности использования ротационного инструмента с нулевой конусностью при удалении смазанного слоя

А.В. МИТРОНИН*, д.м.н., профессор, зав. кафедрой, декан стоматологического факультета

М.А. КОРЧАГИНА, студентка

М.А. ДЗАУРОВА**, доцент

Д.Т. ГАЛИЕВА*, ассистент

В.А. МИТРОНИН**, доцент

*Кафедра кариесологии и эндодонтии

**Кафедра ортопедической стоматологии и гнатологии

ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ

Assessment the quality of removal the smear layer using by rotary tool with zero taper

A.V. MITRONIN, M.A. KORCHAGINA, M.A. DZAUROVA, D.T. GALIEVA, V.A. MITRONIN

Резюме

Смазанный слой, неминуемо образующийся на стенках корневого канала в ходе эндодонтической обработки, закупоривает входы в дентинные трубочки, препятствуя качественной дезинфекции системы дентинных коллатералей, проникновению в них силлера, что негативно сказывается на исходе лечения. Задачей этого исследования стало оценить эффективность удаления смазанного слоя при традиционной хемомеханической обработке канала и включении в протокол нового инструмента — XP-endo Finisher. В ходе исследования 40 свежееудаленных однокорневых премоляра разделили на две равновеликие группы «А» и «В», а из 20 моляров сформировали третью группу «С». Образцы всех трех групп были препарированы с использованием NiTi-инструментов ProFile, NaOCl 3%, EDTA 17%. В группах зубов «В» и «С» смазанный слой был дополнительно удален с использованием инструмента XP-endo Finisher. Качество удаления смазанного слоя оценивалось с помощью электронного микроскопа в каждой трети корневого канала (коронковой, средней и апикальной) по критериям Hulsmann, после чего полученные данные подвергались статистическому анализу. Включение эндодонтического инструмента XP-endo Finisher в протокол хемомеханической обработки корневого канала позволило эффективно удалить смазанный слой в каждом из трех его сегментов.

Ключевые слова: XP-endo Finisher, смазанный слой, корневой канал, электронная микроскопия.

Abstract

Smear layer is created by rotary and hand instrumentation. This layer closes dentin tubules and reduces the effect of irrigating solutions, the quality of obturation and outcome of endodontic treatment. The aim of this study was to assess the quality of removal the smear layer with the traditional way of chemo-mechanical instrumentation and with addition of a new instrument XP-endo Finisher. This in vitro study included 40 single-rooted extracted premolars, and 20 molars which were separated into 3 groups — «A», «B» and «C». All groups were preparing using NiTi instruments ProFile, NaOCl 3%, EDTA 17%. In groups «B» and «C» the smear layer was removed using XP-endo Finisher. In SEM we received results based on Hulsmann criteria in each canal third (coronal, middle and apical), which were analyzed. Application of XP-endo Finisher removed the smear layer from root canal walls in all segments.

Key words: Smear layer, XP-endo Finisher, root canal, SEM.

Смазанный слой, образующийся при препарировании корневых каналов зубов, — одна из неизбежных ятрогений [1, 7]. Он содержит продукты тканевого распада, остатки витальной или некротизированной пульпы, бактерии, частицы дентина, следы ирригационных растворов и служит субстратом для патогенной микро-

флоры, реинфицирующей корневой канал [6]. Закупоривая входы в дентинные трубочки, он препятствует качественной дезинфекции системы дентинных коллатералей и проникновению в них силлера, существенно нарушая адгезию корневого герметика [2].

Задача удаления смазанного слоя очень важна. В доступной литературе описаны методы его удаления, применяемые в современной эндодонтии. Условно их можно разделить на три группы: химический (с использованием ирригационных растворов: EDTA, NaOCl, лимонной кислоты); сочетание химического и физического методов (активация ирригационного раствора лазером, ультразвуком, гидродинамическим способом – с помощью EndoActivator), а также сочетание химического и механического методов (пассивная активация ирригационного раствора файлом или гуттаперчевым штифтом, эндодонтическими ершиками, или новым эндодонтическим инструментом XP-endo Finisher).

Ряд исследований показали, что смазанный слой в апикальной трети канала невозможно удалить только химическим методом [1, 13].

Химико-физический метод повышает эффективность удаления смазанного слоя, но требует дополнительных затрат на покупку и техническое обслуживание оборудования; обучения врача с его последующей аккредитацией, что в совокупности ограничивает его доступность для коммунальной стоматологии. Кроме того, имеются данные о серьезных побочных эффектах при использовании некоторых типов лазеров в виде некроза апикальных тканей, трещин стенок корня и его резорбции [12]. При работе ультразвуковыми файлами в искривленном канале возможно образование уступов и фрактур верхушек самих файлов.

Поэтому поиск наиболее рациональной для врача и максимально безопасной для пациента методики эндодонтического лечения не теряет своей актуальности. В этой связи особый интерес представляет современный инструмент XP-endo Finisher, предназначенный для механической минимально инвазивной очистки стенок корневого канала от смазанного слоя [8]. Однако его эффективность изучена недостаточно.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение *in vitro* эффективности удаления смазанного слоя инструментом XP-endo Finisher в анатомически сложных, искривленных каналах. В ходе исследования проведена сравнительная оценка качества традиционного хемомеханического препарирования и препарирования с включением в протокол инструмента XP-endo Finisher.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В первой части исследования с помощью рентгенографии были отобраны 40 свежееудаленных по пародонтологическим и ортодонтическим показаниям, без признаков апикальной резорбции и не леченных ранее эндодонтически, однокорневых премоляров, которые были разделены на две равновеликие группы – «А» и «В».

Корневые каналы зубов из обеих групп были препарированы по методике crown down вращающимися NiTi-инструментами ProFile. Механическая обработка корневых каналов сочеталась с их орошением 3% раствором NaOCl. В обеих группах, согласно традиционному протоколу, использовался ЭДТА 17%.

В группе «В» для удаления смазанного слоя дополнительно был применен XP-endo Finisher. С особым состоянием NiTi-сплава связан эффект памяти инструмента XP-endo Finisher. Способность инструмента принимать форму окружающего его канала об-

Рис. 1. Рабочее положение инструментов в каналах корней

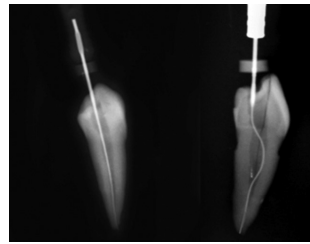


Рис. 2. Пример разделения образцов на две части

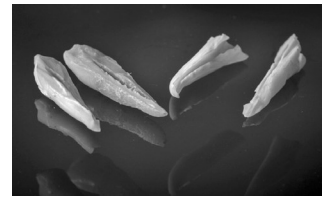
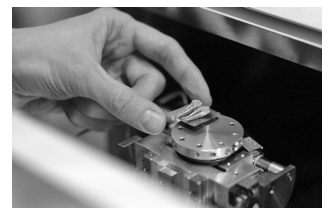
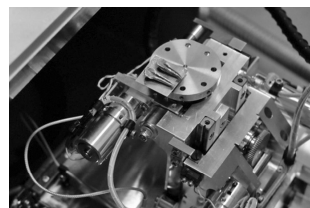


Рис. 3-4. Нанесение напыления на образцы в вакуумной установке Bal-tec SCD 005



Рис. 5-6. Помещение образцов на предметный столик электронного микроскопа



условлена переходом сплава металла из фазы мартенсита в фазу аустенита при нагреве и охлаждении. XP-endo finisher имеет нулевую конусность и 25 размер по ISO. Изменяя форму последних 10 мм длины согласно расширениям корневого канала, площадь сечения рабочего диаметра может увеличиваться до 6 мм, что позволяет файлу очистить те части корневого канала, которые остаются недоступными при обработке стандартными инструментами [8].

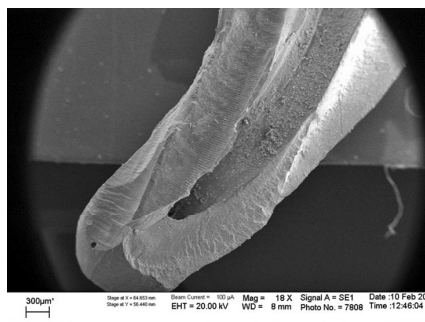
Во второй части исследования для оценки эффективности работы инструмента в анатомически сложных каналах была сформирована группа «С», в которую вошли моляры верхней челюсти с изгибом небного канала 25-30% (по классификации Митронина А. В. и Максимовского Ю. М., расценивающиеся как «трудные каналы»). Хемомеханическая обработка небного канала проводилась по протоколу группы «В».

Качество обработки корневого канала контролировали рентгенологически (рис. 1).

Для оценки *in vitro* разницы в результатах эффективности удаления смазанного слоя был проведен распил зубов. Чтобы избежать загрязнения поверхности канала во время распила, алмазным диском на поверхности корня сделаны насечки. Окончательное разделение его на две части проводилось с использованием долота (рис.2).

С целью соблюдения чистоты эксперимента образцы после разделения были закодированы (коды внесены в регистрационные таблицы в строгом соответствии с групповой принадлежностью) и переданы в лабораторию для проведения анализа без идентификации соответствующей группе.

Рис. 7.
Исследование
апикальной
трети канала
с помощью
электронной
микроскопии
(увеличение
в 18 раз)



Препараты обезжизняли в течение 15-20 мин. в растворах спирта с возрастающей концентрацией (15%, 20%, 30%, 50%, 70%, 80%, 90% и две замены 100% спирта), после чего высушили в эксикаторе в течение 24 ч. Затем образцы были установлены на алюминиевые фиксаторы с использованием двух-

сторонней клейкой ленты и помещены в вакуумную напылительную установку Bal-tec SCD 005 (рис. 3-4).

С помощью электронного микроскопа была проведена оценка количества смазанного слоя в трех частях канала — коронковой, средней и апикальной — на основании критериев Hulsmann [9] (рис. 5-7, табл. 1).

По данной системе критериев 1 балл характеризовал отсутствие смазанного слоя и полностью открытые дентинные трубочки; 2 – наличие небольшого количества смазанного слоя и практически полностью открытые дентинные каналы; 3 балла выставлялось образцам, на поверхности стенок корневых каналов которых наблюдался равномерный слой смазанного слоя, а открытые дентинные каналы встречались лишь изредка; 4 – при полном покрытии стенок смазанным слоем и отсутствии открытых каналец; 5 баллов – когда смазанный слой покрывал

Таблица 1. Использование электронной микроскопии для оценки наличия смазанного слоя на стенках корневых каналов

Группа «А»	Группа «В»	Группа «С»	
			Коронарная треть
			Средняя треть
			Апикальная треть

Таблица 2. Оценка наличия смазанного слоя в образцах групп «А», «В», «С» в соответствии с критериями Hulsmann

Экспериментальная группа	Треть канала	Оценка наличия смазанного слоя по критериям Hulsmann				
		1	2	3	4	5
Группа «А» ProFile NaOCl EDTA	Коронарная треть	17	3	0	0	0
	Средняя треть	8	7	3	2	0
	Апикальная треть	7	5	4	4	0
Группа «В» ProFile NaOCl EDTA XP-endo Finisher	Коронарная треть	18	2	0	0	0
	Средняя треть	16	3	1	0	0
	Апикальная треть	15	3	2	0	0
Группа «С» ProFile NaOCl EDTA XP-endo Finisher	Коронарная треть	18	2	0	0	0
	Средняя треть	14	3	2	1	0
	Апикальная треть	12	5	3	0	0

Таблица 3. Сравнительная оценка традиционного хемомеханического препарирования и препарирования с включением в протокол инструмента XP-endo Finisher

Экспериментальная группа	Треть канала	Наличие смазанного слоя				
		Количество исследуемых фрагментов	Среднее значение	Погрешность	Коэффициент вариации	Достоверность
Группа «А»	Корональная треть	20	1,15	0,37	32,17	0,041
	Средняя треть	20	1,95	1,00	51,28	
	Апикальная треть	20	2,25	1,16	51,56	
	Общее значение	60	1,78	0,89	50,00	
Группа «В»	Корональная треть	20	1,10	0,31	28,18	0,045
	Средняя треть	20	1,25	0,55	44,00	
	Апикальная треть	20	1,35	0,67	49,63	
	Общее значение	60	1,23	0,52	42,28	

Таблица 4. Сравнительная оценка эффективности действия инструмента XP-endo Finisher в простых и анатомически сложных каналах

Инструменты	Треть канала	Наличие смазанного слоя				
		Количество исследуемых фрагментов	Среднее значение	Погрешность	Коэффициент вариации	Достоверность
Группа «С»	Корональная треть	20	1,10	0,31	28,18	0,034
	Средняя треть	20	1,50	0,89	59,33	
	Апикальная треть	20	1,55	0,76	49,03	
	Общее значение	60	1,38	0,69	50,00	
Группа «В»	Корональная треть	20	1,10	0,31	28,18	0,045
	Средняя треть	20	1,25	0,55	44,00	
	Апикальная треть	20	1,35	0,67	49,63	
	Общее значение	60	1,23	0,52	42,28	

вал стенки канала толстым равномерным слоем [11] (табл. 2).

Результаты полученных данных занесены в таблицу и подготовлены к статистическому анализу с использованием программы StatBase.

Сопоставление данных проводилось между группами «А» и «В» (табл. 3) — для сравнительной оценки традиционного хемомеханического препарирования и препарирования с включением в протокол инструмента XP-endo Finisher, а также между группами «В» и «С» (табл. 4) — чтобы выяснить, зависит ли эффективность работы инструмента от анатомической сложности канала.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам первой части исследования (табл. 3) значительных статистических различий в количестве смазанного слоя коронарной части канала образцов групп «А» и «В» (1,15 и 1,10, соответственно) не выявлено ($p < 0,0575$), что может быть объяснено лучшим доступом ирригационного раствора к этой части канала.

В средней трети канала образцов группы «А» количество смазанного слоя было большим — 1,95, по сравнению с коронарной частью образцов той же группы.

В коронарной (1,10) и средней (1,25) частях канала образцов группы «В» — меньшим, по сравнению с одноименными частями образцов группы «А». Это связано с большей площадью контакта XP-endo Finisher со стенками корневого канала, благодаря нагреву металла в ходе работы и увеличению диаметра инструмента до 6 мм.

В апикальной части корневых каналов образцов группы «А» количество смазанного слоя было значительным (1,78) и лишь некоторые дентинные каналы оказывались открыты, что свидетельствовало о недостаточной очистке апикальной трети корневого канала при медикаментозно-механической обработке. В то же время в апикальной части образцов группы «В» смазанный слой практически отсутствовал, что указывало на хорошую очищающую способность XP-endo Finisher, вероятно связанную с его нулевой конусностью и размером ISO 25.

Средние значения количества смазанного слоя в образцах группы «В» (1,23) были ниже средних зна-

чений количества смазанного слоя в образцах группы «А» (1,78; $p < 0,0575$).

Анализируя вторую часть исследования, в которой проводилось сравнение действия инструмента XP-endo Finisher в простых каналах премоляров и анатомически сложных каналах моляров, были отмечены следующие результаты. В коронарной и средних третях каналов зубов групп «В» и «С» статистических различий в количестве оставшегося после обработки смазанного слоя обнаружено не было (1,10 и 1,10). В апикальной части образцов группы «С» смазанный слой практически отсутствовал (табл. 1), но баллы по критериям Hülsmann были несколько выше (1,55), чем в группе «В» (1,35). Средние значения количества смазанного слоя в образцах групп «В» и «С» не имели достоверных отличий.

Основные выводы

По результатам первой части исследования можно заключить:

1. Новый эндодонтический инструмент XP-endo finisher эффективен в удалении смазанного слоя в каждом из трех сегментов корневого канала.

2. Эффективность хемомеханической очистки апикальной части корневого канала от смазанного слоя при работе инструментом XP-endo finisher значительно выше, чем при традиционной методике обработки.

Вторая часть исследования показала: удаление смазанного слоя в анатомически сложных корневых каналах инструментом XP-endo finisher возможно благодаря физическим свойствам металла, из которого он изготовлен, и его способности к расширению при повышении температуры до 35°C. В связи с этим велика вероятность рационального применения XP-endo finisher для лечения зубов с внутриканальной резорбцией, имеющего задачей не только эффективное очищение корневого канала, но и сохранение как можно большего количества интактного дентина его стенок.

Стоит также отметить, что экономическая целесообразность применения XP-endo Finisher ограничивается возможностью работы им в каналах только одного зуба, так как инструмент является одноразовым. Но в то же время использование одноразового инструментария в стоматологии повышает социальную ответственность врача, снижая риск перекрестного инфицирования и фрактур инструментов, связанных с усталостью металла.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Веткова К. В., Борисенко М. А., Чекина А. В. Изучение эффективности препаратов для удаления эндодонтического смазанного слоя // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). 2016. №1 (22). С. 33-34.
2. Vetkova K. V., Borisenko M. A., Chikina A. V. Izuchenie effektivnosti preparatov dlya udaleniya ehndodonticheskogo smazanogo sloya // Evrazijskij Soyuz Uchenyh (ESU) 2016. №1 (22). S. 33-34.
3. Митронин А. В., Герасимова М. М. Эндодонтическое лечение болезней пульпы и периодонта (ч. 1). Аспекты применения антибактериальных препаратов // Эндодонтия today. 2012. №1. С. 9-14.
4. Mitronin A. V., Gerasimova M. M. Endodonticheskoe lechenie boleznej pul'py i periodonta (ch. 1). Aspekty primeneniya antibakterial'nyh preparatov // Endodontiya today. 2012. №1. S. 9-14.
5. Орехова Л. Ю., Крылова В. Ю. Степень механической эффективности очистки корневых каналов различными группами антисептических средств // Эндодонтия today. 2013. №3. С. 54-56.
6. Orekhova L. Yu., Krylova V. Yu. Stepen' mekhanicheskoy ehffektivnosti ochistki kornevyh kanalov razlichnymi gruppami antisepticheskikh sredstv // Endodontiya today. 2013. №3. S. 54-56.
7. Amr M. Elnaghy, Ayman Mandorah, Shaymaa E. Elsaka. Effectiveness of XP-endo Finisher, EndoActivator, and File agitation on debris and smear layer removal in curved root canals: a comparative study // Odontology. 2017. April. P. 178-183.
8. Barbakow F., Peters O. A., Havranek L. Effects of Nd: YAG lasers on root canal walls. A light and scanning electron microscopic study // Quintessence Int. 2009. №30. P. 837-845.
9. Da Costa Lima G.A., Aguiar C. M., Camara A. C., Alves L.C., Dos Santos F.A., Do Nascimento A.E. Comparison of smear layer removal using the Nd:YAG laser, ultrasound, ProTaper Universal system, and CanalBrush methods: an in vitro study // JOE. 2015. №41. P. 400-404.
10. Debelian G., Trope M. Cleaning the third dimension // Endodontic Practice. 2015. August. P. 18-21.
11. FKG Dentaire SA The XP-endo Finisher file Brochure. — http://www.fkg.ch/sites/default/files/fkg_xp_endo_brochure_en_vb.pdf.
12. Hülsmann M., Rummelin C., Schäfers F. Root canal cleanliness after preparation with different endodontic handpieces and hand instruments: a comparative SEM investigation // J Endod. 1997. №23 (5). P. 301-306.
13. Jiang L.-M., Lak B., Eijssvogels L. M. et al. Comparison of the cleaning efficacy of different final irrigation techniques // J Endod. 2012. №38. P. 838-841.
14. Poggio C., Dagna, A., Chiesa, M., Beltrami R., Bianchi S. Cleaning Effectiveness of Three NiTi Rotary Instruments: A Focus on Biomaterial Properties // J. Funct. Biomater. 2015. №6. P. 66-76.
15. Violich D. R., Chandler N. P. The smear layer in endodontics – a review // International Endodontic Journal. 2010. №43. P. 2-15.
16. Wagner R. A., Rosa da J.A., Figueiredo de M. A. Húngaro. Final irrigation protocols may affect intraradicular dentin ultrastructure // Clinical Oral Investigation. 2017. P. 2173-2182.

Поступила 12.10.2017

Координаты для связи с авторами:

127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4

Журнал «Эндодонтия today»
Подписной индекс 15626
в объединенном каталоге
«Пресса России»