УДК 616.31:617.52-089

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ КОРНЕВОГО КАНАЛА ПРИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЛНОВРАЩАЮЩИМИСЯ И РЕЦИПРОКНЫМИ НИКЕЛЬ-ТИТАНОВЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ

Рувинская Г.Р.[1], Фазылова Ю.В.[2]

[1]ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздрава России, Казань, e-mail: guzelruv@mail.ru;
[2]ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Казань, e-mail: fazylovayulia@mail.ru

Представлены результаты проведения сравнительной оценки качества шероховатости поверхности корневого канала при их инструментальной обработке различными видами никель-титановых инструментов. Объектом исследования явились корневые каналы экстрагированных зубов: 10 каналов были инструментально обработаны системой полновращающихся эндодонтических инструментов, 10 каналов - препарировались реципрокным инструментом. Качество шероховатости поверхности корневых каналов оценивали на основании результатов профилометрии, которая проводилась на растровом электронном микроскопе. Визуально, использование инструментов в обеих группах привело к ровным стенкам корневых каналов. В апикальных, срединной и корональных третях корневых каналов также не было выявлено значительных различий. Степень шероховатости при обоих типах обработки сопоставима (9,94±0,03 и 9,56±0,07 мкм, p<0.05). Однако количество микротрещин на единицу периметра шлифа в группе реципрокных инструментов составило 2,2 ед., что в 3 раза меньше, чем в группе обработанных полновращающимися файлами, где этот показатель достиг 6,1 ед. Результаты продемонстрировали, что качество механической обработки корневого канала реципрокными инструментами выше, чем при работе с полновращающимися ротационными инструментами.

Ключевые слова: полновращающиеся эндодонтические инструменты, реципрокные инструменты, шероховатость поверхности корневого канала.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE QUALITY OF ROOT CANAL SURFACE ROUGHNESS AFTER CANAL SHAPING WITH NICKEL-TITANIUM ROTARY AND RECIPROCATING INSTRUMENTS

Ruvinskaya G.R.[1], FazylovaYu.V.[2]

[1] «Kazan State Medical Academy» the Ministry of Health of Russia, Kazan, e-mail: guzelruv@mail.ru;
[2]«Kazan State Medical University» the Ministry of Health of Russia, Kazan, e-mail: fazylovayulia@mail.ru

The results of the comparative evaluation of the quality of the surface roughness after root canal shaping with various kinds of nickel - titanium instrument are presented. The object of the study was the root canals of extracted teeth: 10 canals were treated instrumentally with system of rotary endodontic files, 10 canals - with reciprocal file. The quality of roughness of root canal surface profilometry was evaluated based on the results held on a scanning electron microscope. Visually, the use of instruments in both groups even led to the smooth root canal walls. In the apical, middle and coronal thirds of the root canals also found no significant differences. The degree of roughness in both types of treatment are comparable (9,94±0,03 mkm and 9.56 ± 0,07mkm, p< 0.05). However, the number of microcracks per unit perimeter of the section in the group reciprocal files was 2.2 units, which is 3 times less than in the group treated with rotary files, where it reached 6.1 units. The results demonstrated that the quality of the root canal shaping with reciprocal files higher than with rotary files.

Keywords: endodontic rotary files, reciprocating files, roughness of the root canal surface.

Эндодонтия – область современной стоматологии, главной задачей которой является продолжительное сохранение зуба как функциональной единицы жевательного аппарата, восстановление здорового состояния периапикальных тканей, а также предупреждение сенсибилизациии аутоинфекции организма. Основной целью обработки корневого канала является снижение степени его инфицированности. Данная задача может быть достигнута за

счет проведения соответствующей медикаментозно-инструментальной обработки корневых каналов, что является неотъемлемой частью успешного эндодонтического лечения [7].

Процесс совершенствования эндодонтического инструментария в последнее десятилетие в мире идет очень активно, и сегодня внедряются в практику вращающиеся инструменты из никель-титанового сплава [1; 2; 6].

На современном стоматологическом рынке представлено множество различных систем вращающихся никель-титановых файлов, отличающихся друг от друга формой поперечного сечения, видом конусности и спирали, расстоянием между лезвиями, величиной режущего угла [1]. Практикующему врачу стоматологу подчас трудно ориентироваться во всем многообразии предлагаемых инструментов, их принципиальных отличиях, конструктивных особенностях, показаниях к применению, что затрудняет дифференцированный выбор ротационных инструментов с учетом тактики лечения и анатомических особенностей системы корневого канала [4].

Все имеющиеся эндодонтические моторы и наконечники для механической обработки корневых каналов делятся на три группы исходя из типа движения файла:

- полновращающиеся,
- возвратно-вращательные (реципрокные),
- возвратно-поступательные.

Полновращающиеся инструменты, изготовленные из никель-титанового сплава, обеспечивают вращение файла в канале на 360° в постоянном режиме вращения. Для их использования необходимы специальные эндомоторы, обеспечивающие соответствующее движение файла, значения скорости вращения и торка выставляются согласно конструктивным особенностям каждой системы. Для обработки канала, как правило, применяются 3-5 инструментов, которые обеспечивают сначала корональное, затем срединное и апикальное расширение корневого канала [2].

Возвратно-поступательные инструменты - движения файла по часовой стрелке и клюющие, могут сжиматься в корневом канале, как в поперечном, так и в продольном направлении, принимая форму канала [8].

В последние годы в эндодонтии появились новые системы одноразовых универсальных никель-титановых инструментов реципрокного вращения, которые обеспечивают постоянную смену направления вращения в процессе работы с большим углом при движении вперёд, и меньшим углом при движении назад. С их помощью возможно проведение полного препарирования корневого канала только одним инструментом [3]. Данные файлы изготавливаются из никель-титанового сплава M-Wire, подвергающегося специальному процессу термообработки. Файлы обладают регрессирующей либо

постоянной конусностью, имеют различный дизайн поперечного сечения по всей рабочей длине инструмента [3; 5].

Для инструментальной обработки врач-стоматолог использует различные эндодонтические инструменты. От того, насколько качественно будет произведено формирование оптимального пространства для дезинфекции корневого канала - механическая обработка корневого канала, зависит успех всех последующих этапов эндодонтического лечения [6]. Известно, что критериями качества инструментальной обработки корневого канала являются: придание каналу конусообразной формы, сохранение неизменного диаметра апикального отверстия; наличие сформированного апикального уступа, канал должен быть полностью освобожденным от инфицированного дентина; быть чистым, сухим [2].

Необработанные каналы в большинстве случаев обычно бывают очень узкие, имеют множество незаметных сужений и расширений, которые не позволят качественно заполнить канал пломбировочным веществом на всем его протяжении, стенки корневых каналов имеют как бы волнистую поверхность, имеют углубления и возвышения корневого дентина [9]. Согласно теории концентрации стресса (Stress concentration theory) [7], различного рода шероховатости, трещины на поверхности, остающиеся после его обработки, играют роль концентраторов напряжений, так как прикладываемая нагрузка, вместо того чтобы равномерно распределяться по гладкой поверхности, концентрируется в одной точке. Интенсивная локализация напряжений может привести к тому, что объект в этом месте испытает провал быстрее, чем там, где нет трещин или острых углов. Со временем такая ситуация может привести к вертикальному перелому корня зуба и соответственно к экстракции зуба. Таким образом, механическая обработка должна убрать все сужения и неровности, шероховатости на протяжении корневого канала, а поверхность стенки канала после такой обработки должна остаться гладкой, словно полированной, и это облегчает ирригацию и введение гуттаперчевых штифтов для пломбирования канала.

Целью нашего исследования явилось проведение сравнительной оценки качества шероховатости поверхности корневого канала при инструментальной обработке корневых каналов полновращающимися и реципрокными никель-титановыми инструментами.

Материалы и методы

1. Для проведения исследования использовались эндодонтические полновращающиеся и реципрокные инструменты с применением эндодонтических моторов.

2. Растровый электронный микроскоп JSM 6064-LV фирмы GEOL (General Electric Optical Laboratory, Япония).

3. Корневые каналы экстрагированных по ортодонтическим показаниям зубов (10 зубов для полновращающихся файлов, 10 – для реципрокных).

Для получения образцов экстрагированные зубы помещались в специальные формы, алмазным бором создавался доступ к корневым каналам, проводилась локализация устьев корневых каналов. Проверка проходимости корневых каналов осуществлялась инструментом размером 10 по ISO. Далее зубы были разделены на 2 группы. В 1 группе (10 зубов) проводилась инструментальная обработка системой полновращающихся эндодонтических инструментов, для каждого размера файла были выбраны индивидуальные параметры торка и скорости вращения по рекомендациям фирмы-производителя. Во 2 группе (10 зубов) каналы препарировались реципрокным инструментом соответствующего размера с использованием эндодонтического мотора с возвратно-вращательным движением. После каждого файла производилась ирригация корневого канала 2 мл 2,5%-ного раствора гипохлорита натрия при помощи пластмассового ирригационного шприца. Всего было отпрепарировано 20 корневых каналов.

После окончания механической обработки были проведены ирригация всех корневых каналов физиологическим раствором и высушивание с помощью абсорбционных бумажных штифтов. После проводился продольный распил корней зуба вдоль корневого канала, для их исследования при помощи растрового электронного микроскопа готовили шлифы. Качество обработки поверхности корневого канала оценивали по степени шероховатости на основании результатов профилометрии. Под шероховатостью поверхности подразумевается числовая характеристика величины микронеровностей реальной поверхности, определяющая ее отклонение от идеально гладкой поверхности. Измеряется шероховатость в микрометрах (мкм). Профилометрия проводилась на растровом электронном микроскопе JSM 6064- LV фирмы GEOL (General Electric Optical Laboratory, Япония) при увеличении в 750–1000 раз. Исследования проведены на базе лаборатории металлофизики ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение».

Результаты исследования

Оценочные данные по степени шероховатости стенок корневого канала при обработке полновращающимися и реципрокными никель-титановыми инструментами представлены на рис. 1-4. Визуально, использование инструментов в обеих группах привело к ровным стенкам корневых каналов без видимых выступов, зацепок, уступов. В апикальных, срединной и корональных третях корневых каналов не выявлено значительных различий после их обработки как полновращающимися, так и реципрокными видами инструментов.

Установлено, что в группе № 1 (при обработке полновращающимися инструментами) шероховатость поверхности корневых каналов составила не более 10 микрон (9,94±0,03 мкм; $p \leq 0,05$). Встречались одиночные «язычки» шероховатости до 5 мкм (рис. 1).

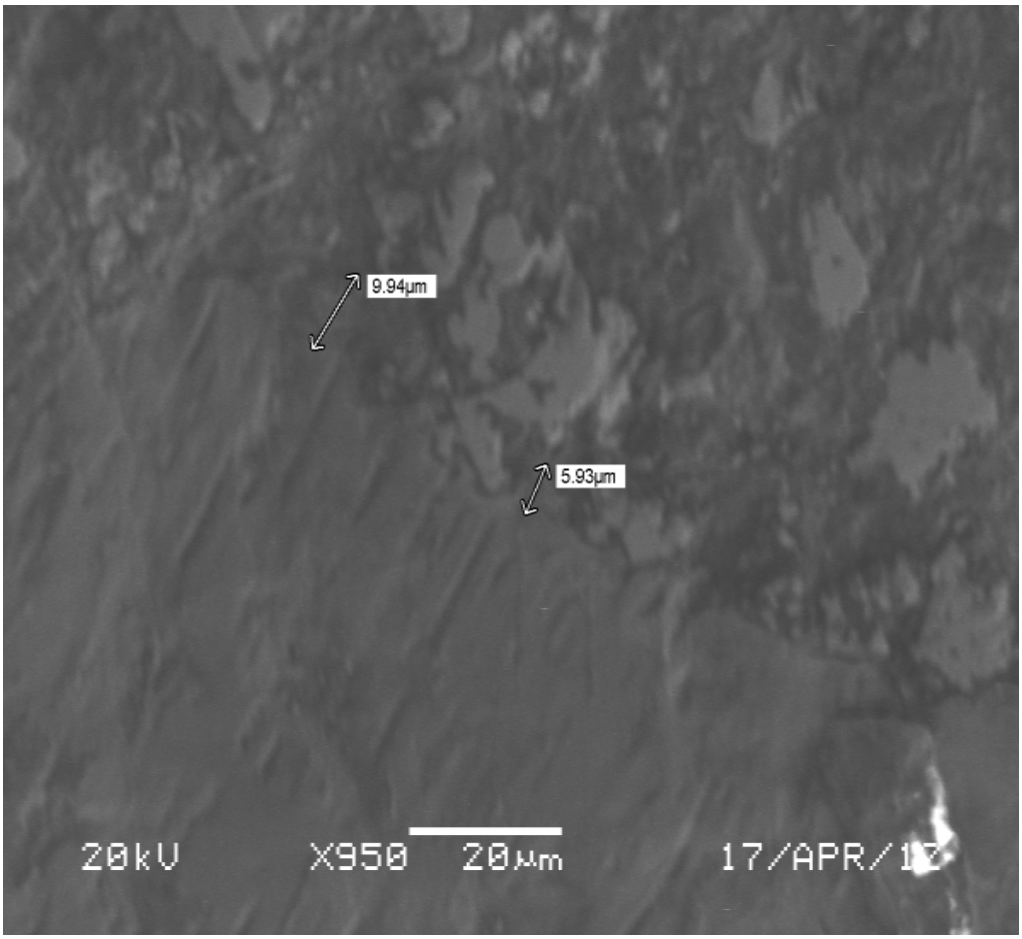

Рис. 1. Поверхность корневого канала зуба, обработанная полновращающимися никель-титановыми инструментами

В группе № 2 (при обработке реципрокными инструментами) шероховатость поверхности корневых каналов составила также не более 10 микрон (9,56±0,07 мкм; $p \leq 0,05$), (рис. 2). Степень шероховатости при обоих типах обработки сопоставима (рис. 3), однако в группе № 2 язычки по периметру шлифа корневого канала встречаются почти в 2-3 раза реже, чем в группе № 1 ($p<0,05$), что говорит о более равномерной шероховатости. Количество микротрещин на единицу периметра шлифа в этой группе составило 2,2 ед., что в 3 раза меньше, чем в группе № 1 ($p<0,05$), где этот показатель достиг 6,1 ед. (рис. 4).

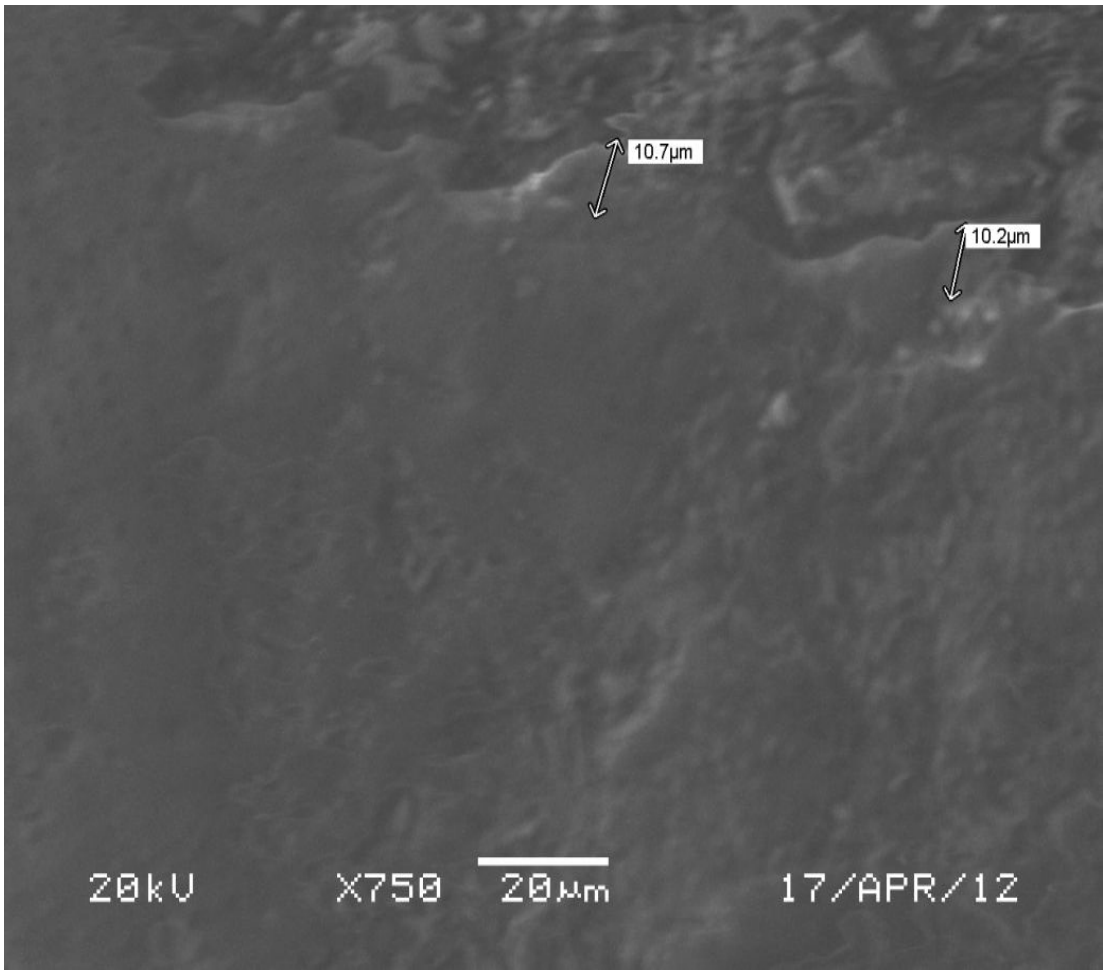

Рис. 2. Поверхность корневого канала зуба, обработанная реципрокным никель-титановым инструментом

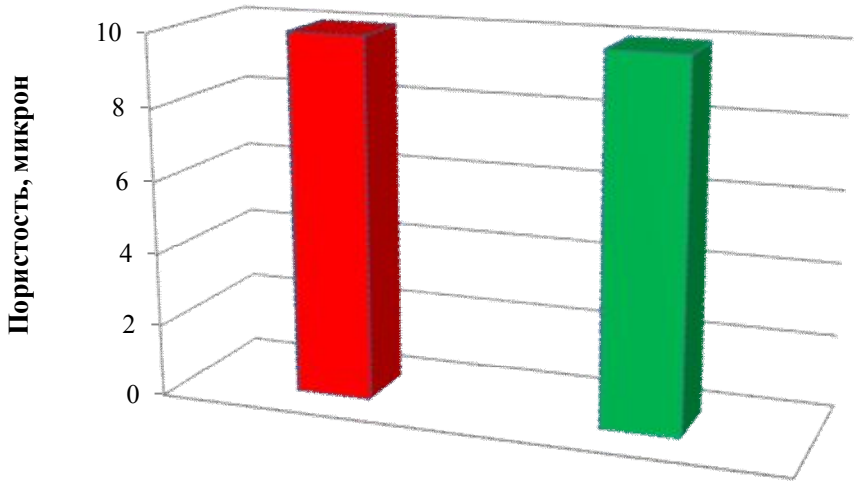

Рис. 3. Степень шероховатости (мкм) стенок корневого канала при обработке полновращающимися (на рис. выделено красным цветом) и реципрокными (на рис. - зеленый цвет) никель-титановыми инструментами

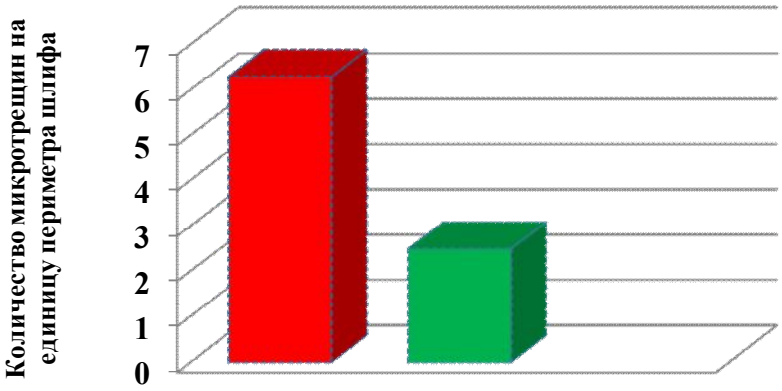

Рис. 4. Количество микротрещин на единицу периметра шлифа (ед.) стенки корневого канала при обработке полновращающимися (на рис. выделено красным цветом) и реципрокными (на рис. - зеленый цвет) никель-титановыми инструментами

Итак, в условиях данного исследования при инструментальной обработке корневого канала были получены ровные, гладкие стенки корневых каналов во всех группах исследования. В апикальных, срединной и корональных третях корневых каналов также не было выявлено значительных различий после их обработки как полновращающимися, так и реципрокными видами инструментов. Кроме того, результаты исследования показали, что степень шероховатости при обоих типах обработки сопоставима ($p<0,05$). Однако по периметру шлифа корневого канала при обработке реципрокными инструментами язычки шероховатости встречались почти в 2-3 раза реже, чем в группе каналов, обработанных полновращающимися файлами ($p<0,05$). Можно сделать вывод о том, что качество механической обработки корневого канала реципрокными инструментами выше, чем при работе с полновращающимися ротационными инструментами.

С клинической точки зрения следует отметить, что несмотря на полученные результаты исследования, которые продемонстрировали, что работа с одним файлом незначительно превосходит качество работы систем с полной последовательностью инструментов, для обработки корневого канала одним файлом требуется в 1,5-2 раза меньше времени ($p<0,05$). Соответственно, также сокращается время, необходимое для ирригации системы корневых каналов. Для компенсации недостаточной ирригации необходимо применять больший объем ирригационного раствора при работе с реципрокным инструментом.

Список литературы

1. Беляева Т.С. Сравнительное исследование конструктивных параметров никель-

титановых эндодонтических инструментов различных систем // Dental Forum. - 2012. - № 3. - С. 18.

2. Рувинская Г.Р. Машинные ротационные никель-титановые эндодонтические инструменты : учебное пособие / Г.Р. Рувинская, Ю.В. Фазылова, Е.М. Василевская. – Казань : Медицина, 2011. – 62 с.

3. Яред Г. Препарирование корневых каналов одним инструментом. Новая концепция. Реципрок // Медицинский алфавит. Стоматология. - 2011. - № 4. – С. 26-31.

4. Berutti E. Canal shaping with WaveOne Primary reciprocating files and ProTaper system: a comparative study / E. Berutti, G. Chiandussi, D.S. Paolino and al. // J Endod. - 2012. – 38 (4). – P. 505-9.

5. Dioguardi M. ProTaper and Wave One systems three-dimensional comparison of device parameters after the shaping technique. A micro-CT study on simulated root canals / M. Dioguardi, G. Troiano, L. Laino // J Clin Exp Med. - 2015. – 8 (10). - P. 17830-4.

6. Gutmann J.L., Gao Y. Alteration in the inherent metallic and surface properties of nickel-titanium root nickel root canal instruments enhance performance, durability and safety: a focused review // Int Endod J. – 2012. – 45 (2). - P. 113-128.

7. Metzger Z. The role of mechanical instrumentation in the cleaning of root canals / Z. Metzger, M. Solomonov, A. Kfir // Endodontic Topics. – 2013. – 29 (1). - P. 87-109.

8. Kim H. Stress Generation during Self-Adjusting File Movement: Minimally Invasive Instrumentation / H. Kim., S. Sung, J. Ha, M. Solomonov, J. Lee, C. Lee // J Endod. – 2013. – 39 (12). – P. 1572-5.

9. Wu H. Shaping ability of ProTaper Universal, WaveOne and ProTaper Next in simulated L-shaped and S-shaped root canals / H. Wu, C. Peng, Y. Bai and al. // BMC Oral Health. – 2015. - № 1. – P. 15:27.