

УДК 616.314.18-002

НАКОНЕЧНИКИ И ЭНДОДОНТИЧЕСКИЕ МИКРОМОТОРЫ ДЛЯ МАШИННОЙ ОБРАБОТКИ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ

А.К. Николишин, И.Ю. Попович, А.В. Зайцев

*Вищий державний навчальний заклад України
«Українська медична стоматологічна академія МОЗ України»*

В статье на основании современных данных о наконечниках и эндодонтических микромоторах, применяемых в терапевтической стоматологии при лечении осложненного кариеса (пульпит, периодонтит), сделана попытка их систематизации.

Ключевые слова: эндодонтия, наконечники и эндодонтические микромоторы, осложненный кариес, машинная обработка корневых каналов.

В практической стоматологии для машинной обработки корневых каналов применяются наконечники и эндомоторы. Они подразделяются на 3 типа: с ротационным режимом работы, реципрокными движениями (по часовой и против часовой стрелки) и с вращательно-возвратными (реципрокными) и вертикальными движениями с амплитудой от 0,4 до 0,8 мм.

1-й тип — с ротационным режимом работы (редукция оборотов минимальна — от 100 до 400 об/мин).

Снижение скорости эндодонтического инструмента в наконечниках ротационного типа достигается за счет встроенного редуктора или наличия микромотора и редуктора. Понижающие наконечники с ротационным типом вращения маркируются кольцом зеленого цвета.

К этой группе относятся наконечники NiTiMatic (США), MM 10E (Франция) с редукцией скорости 6:1. Они применяются для работы со стальными инструментами типа GatesGlidden бор, Peeso-ример (Largo), Beutelrock 1 и 2 (для раскрытия устья канала); для очистки и расширения апикальной части корневого канала по методике Lightspeed с применением CanalMaster и подобных по профилю рабочей части инструментов; для очистки и расширения прямых каналов с использованием сравнительно гибких, но агрессивных внутриканальных стальных инструментов типа Helisonic, Rispisonic, Shaper; для работы с никель-титановыми машинными инструментами (Profile, GTRotarfiles, QuantecSystem, K3 Endo, Race, FlexMaster, Mtwo, MtwoRetreatment, HERO, EndoWave, Revo-S, Protaperuniversal, ProtaperNext, ProtaperRetreatment, система R-Endo и другие), а также для введения силлера в корневой канал при помощи каналонаполнителя.

Для быстрого и эффективного расширения прямых корневых каналов выпускаются специальные стальные внутриканальные инструменты для машинного использования, например, напильники типа Helisonic, Rispisonic, Shaper фирмы MicroMega. Они обычно используются вместе с микромотором

MicroMegaSonic и обладают сверхострыми режущими гранями, что позволяет быстро обработать даже облитерированный корневой канал. Все они имеют безопасный кончик, позволяющий беспрепятственно скользить по оси канала.

Понижающие наконечники могут применяться со специальными микромоторами, например, микромотор MM 324 «TuluzaDental» (Франция) и др.

Фирма Antogyr выпускает эндодонтический наконечник NITlcontrol — с регулируемым торком (torque). Установка максимального торка (силы, прикладываемой к инструменту, соответствующего максимальному усилию, которое может выдержать данный инструмент) позволяет в известной мере избежать поломки инструмента в корневом канале. Регулятор торка выглядит как кольцо, которое легко перемещается по оси головки наконечника и может быть зафиксировано в четырех различных положениях: 1 — 0,9 Нсм, 2 — 2 Нсм, 3 — 4 Нсм, 4 — 6 Нсм. В сотрудничестве с фирмой Maillefer были разработаны специальные таблицы для Profile, GTRotaryfile и ProTaper, которые позволяют легко определить усилие и положение регулятора торка наконечника для выбранной конусности и размера инструмента. Для больших номеров файлов (диаметр и конусность) используются положения 3 и 4 регулировочного кольца, а для меньших файлов — положения 1 и 2.

Для безопасной и удобной работы с вращающимися никель-титановыми инструментами фирмы-производители выпускают специальные эндодонтические микромоторы. Они снабжены программным устройством для цифрового контроля числа оборотов (100—500 об/мин), цифрового контроля крутящего момента — torque (от 2,0 до 5,0 н/см²) для каждого инструмента, а также с автоматическим стоп-реверсом и предупредительным звуковым сигналом при превышении значений торка.

Важнейшие функции в эндомоторах — предельная нагрузка, которую выдерживает инструмент во время

вращения (torque) и низкая (оптимальная) скорость вращения. Скорость вращения и «torque» во многих эндомоторах заложены в программу для инструментов разных фирм. Их можно изменить с учетом вида инструмента, применяемого в данный момент. При этом учитывается диаметр и конусность инструмента, влияющие на его прочность.

Современные эндомоторы могут работать: в ротационном движении, реципрном режиме, а также в режиме Канал Лидер. Они могут активироваться ножной педалью, при помощи сенсорного включения, работают от сети переменного тока или от аккумулятора с последующей подзарядкой, выпускаются с или без апекслокаторов.

Классификация эндомоторов

1. Микромоторы с высокой скоростью вращения и торком, которые применяются с понижающими наконечниками, например, ММ 324 «TuluzaDental» (Франция) и др.

2. Эндомоторы с низким торком:

- 1-е поколение: Endo IT Control (VDW), EndoStepper (SET) и др.;

- 2-е поколение: X-Smart (Dentsply/Maillefer), Endo-Mate DT (NSK), VDW Silver и др.

3. Совмещенные с апекслокатором: TriAuto ZX (J. Morita), EndoEst Motor (Geosoft Dent), VDW Gold, X-Smart Dual (Dentsply) и др.

4. Беспроводные мотор-наконечник: Endo-Mate TC (NSK), TriAuto ZX (J. Morita), X-Smart Easy (Dentsply) и др.

5. Эндомоторы, работающие как во вращательном, так и в реципрном движении: VDW Silver Reciproc, VDW Gold Reciproc, X-Smart Plus (Dentsply).

Эндодонтические микромоторы первых поколений имели большинство функций современных эндомоторов (регулировка скорости и торка). Но, к сожалению, они обладали и некоторыми недостатками — имели маленький черно-белый дисплей, включение проводилось при помощи ножной педали, что доставляло неудобства врачу, и зачастую требовало помощника в работе.

Представителем современных эндомоторов с ротационным типом движений является X-Smart (Dentsply/Maillefer) (второе поколение эндомоторов). Это простой, компактный, легкий аппарат, удобной формы, с большим цветным дисплеем, который максимально адаптирован к применению в условиях эндодонтического кабинета. Эндомотор X-Smart™ (рис. 1) выпускается в комплекте с наконечником 16:1 и стартовым набором, который включает в себя 6 файлов 25 мм длины: SX, S1, S2, F1, F2, F3.

Несколько позже появились эндомоторы, совмещенные с апекслокаторами.

Эндодонтический мотор X-Smart DUAL (Dentsply/Maillefer) работает в следующих режимах: только мотор; только апекслокатор; совместный режим — мотор и апекслокатор. Измерение апекса проводится с помощью наконечника мотора или набора аксессуаров для апекслокатора. Местонахождение файла транслируется на цветной экран и подкрепляется звуковым сигналом.



Рис. 1. Эндодонтический микромотор X-Smart (Dentsply/Maillefer, США)

EndoEst Motor (GeosoftDent) — первый совмещенный с апекслокатором эндодонтический микромотор производства России (рис. 2).



Рис. 2. Эндодонтический микромотор EndoEst Motor (Geosoft Dent, Россия)

В нем предусмотрена большая библиотека программ для вращающихся машинных NiTi файлов от ведущих фирм-производителей:

- ProTaper (Dentsply/Maillefer);
- ProFile (Dentsply/Maillefer);
- System GT (Dentsply/Maillefer);
- FlexMaster (VDW);
- K3 TM (Kerr);
- HERO (Micro Mega);
- M File-System (Komet);
- Race (FKG Dentaire);
- Alpha System (Komet);
- Mtwo System (VDW);
- NiTi-TEE (Sendoline).

EndoEst Motor обладает разными возможностями.

1. Свободно программируемый «Базовый» режим работы с возможностью задавать скорость, направление вращения (функция «Реверс») и предельный момент вращения для каждого используемого инструмента.

2. Функция сохранения и «быстрого вызова» любых 5 часто используемых программ.

3. Функция калибровки системы микромотора.

4. Программируемые функции «Автореверс», «Автостоп» или «Автотвист» при достижении пре-

дельного момента вращения для используемого инструмента.

5. Выпускается с апекслокатором для определения апикального сужения канала (апекса) как в процессе работы микромотора, так и автономно.

6. Программируемые функции «Автореверс», «Автостоп» или «Продолжение работы» микромотора при достижении апекса верхушкой файла.

7. Индикация уровня влажности канала.

8. Дополнительная функция для формирования апикального уступа (упора) на заданном расстоянии от апекса.

В отличие от существующих аналогов, EndoEst Motor (GeosoftDent) имеет явное преимущество — описание методики пользователя на русском и английском языках.

В последние годы дизайн эндодонтических моторов сильно изменился. Фирмы-производители выпускают беспроводные эндомоторы в виде мотор-наконечника. Они изготовлены в виде наконечника, удобны в обращении, свободно помещаются в руке врача, работают от аккумулятора. На Украине известны несколько типов таких эндомоторов: TriAuto ZX (J. Morita, Япония), Endo-Mate TC (NSK, Япония), X-Smart EASY (Dentsply/Maillefer, США).

В уникальном по своим инновациям беспроводном эндодонтическом мотор-наконечнике TriAuto ZX фирмы «J. Morita» (Япония) имеется автономное питание с зарядным блоком (рис. 3). Наконечник обладает тремя автоматическими функциями: функция авто-старт/стоп, функция авто-реверса, а также функция автоматического контроля момента вращения и скорости.



Рис. 3. Беспроводный эндодонтический микромотор TriAuto ZX (J. Morita, Япония)

Действие функции авто-старт/стоп состоит в том, что мотор не запускается, даже если нажат главный выключатель (если только TriAuto ZX не переведен в мануальный режим). Запуск электродвигателя наконечника осуществляется лишь при введении кончика файла в канал, так как в этот момент происходит

замыкание электрической цепи. При выведении кончика файла из канала цепь разрывается и происходит автоматическое выключение прибора. Это устраняет необходимость включения и выключения наконечника при замене файлов.

Функция авто-реверса предотвращает блокировку микромотора, которая может произойти от заклинивания файла в глубине корневого канала и значительно уменьшает вероятность поломки файла от чрезмерно приложенной к нему силы. При достижении верхушки корневого канала эта функция позволяет изменить вращение файла в обратную сторону, в результате чего происходит выталкивание инструмента из корневого канала.

В наконечнике TriAuto ZX предусмотрена также функция автоматического контроля момента вращения и скорости в зависимости от формы и размера файлов, наличия кривизны канала и других факторов. Скорость вращения файла контролируется автоматически в пределах 200–300 об/мин.

По аналогии с фирмой «Morita» компания «NSK» выпускает с аналогичным дизайном портативный наконечник Endo-Mate TC с зарядным устройством Taskal 7 и несколькими сменными головками с вращательными, вращательно-возвратными и возвратно-поступательными движениями. Эндодонтический микромотор работает с апекслокатором, предусмотрено обратное вращение Ni-Ti файлов и другие функции (рис. 4).



Рис. 4. Беспроводный эндодонтический микромотор Endo-Mate TC (NSK, Япония)

Эндомотор X-Smart EASY (Dentsply/Maillefer) — беспроводный вариант эндомотора X-Smart, имеющий полный набор функций этого мотора (рис. 5). Благодаря ЖК экрану и эргономичному дизайну эндомотор прост и удобен в работе. В нем предусмотрены все функции эндомотора и работа апекслокатора.

2-й тип — с вращательно-возвратными (реципрокными) движениями (по часовой и против часовой стрелки) в пределах до 90°.



Рис. 5. Беспроводной эндодонтический микромотор X-Smart EASY (Dentsply/Maillefer, США)

К этой группе относятся наконечники Giromatic (MicroMega), Endo Lift (Kerr), Endo Gripper (Moyno), Endo-Eze (Ultradent), Gyrotwist (Antogyr), T1 Line Endo, T1 Classic Endo (Siemens) и др. Они применяются с гибкими стальными К- и S-файлами. Для наконечников Giromatic, Endo-Eze фирмы разработали специальные эндодонтические инструменты Н- и S-типа. Так, для наконечника Giromatic фирма рекомендует инструменты Giropointer, Girobroach, Girofile, Giroreamer, а также Heligirotfile.

Для наконечника Endo-Eze фирма-изготовитель рекомендует применять специальные S-файлы разной конусности: S1 – 025/10; SC – 035/13; S2 – 045/13; S3 – 060/13.

Наконечник Gyrotwist может применяться со всеми типами машинных Н- и К-файлов.

С наконечниками T1 Line Endo, T1 Classic Endo можно работать, используя как ручные, так и машинные файлы. Они комплектуются специальной

вставкой-адаптером. Файл в этих наконечниках совершает реципрокное вращение на 60° при скорости вращения инструмента 1500–1600 об/мин. Скорость вращения микромотора при этом должна быть не более 1500 об/мин.

Наконечники с вращательно-возвратными (реципрокными) движениями маркируются кольцом желтого цвета. Во избежание перфорации и отлома инструмента работать с наконечниками 2-го типа следует очень осторожно.

К отдельному типу наконечников с вертикальными (возвратно-поступательными) движениями инструментов следует отнести эндодонтический наконечник W&H (Австрия) с редуцией скорости 4:1, в котором можно применять стальные инструменты, изготавливаемые способом вытачивания (Н- и S-файлы).

К эндодонтическим микромоторам, работающих в реципрокном режиме, относятся: эндомоторы VDW Silver Reciproc, VDW Gold Reciproc, Smart Plus (Dentsply/Maillefer) и др.

В современных эндомоторах, например, VDW Silver Reciproc и VDW Gold Reciproc (рис. 6), предусмотрены все необходимые функции для обработки корневых каналов. Они работают как в реципрокном режиме, так и в режиме постоянного вращения с классическими NiTi системами. В них предусмотрены:

- запрограммированные значения скорости и торка для инструментов всех классических роторных NiTi систем;
- предустановлены программы для реципрокных систем Reciproc и WaveOne;
- эндомоторы фирмы VDW работают от аккумуляторной батареи, зарядка которой может производиться во время работы мотора;
- предусмотрена возможность сохранения до 15 программ;
- автоматическое включение реверса при достижении 100 % торка;
- акустический сигнал при достижении 75 % установленного значения торка, а также при реверсном вращении мотора.

К эндомоторам VDW Silver Reciproc и VDW Gold Reciproc прилагается наконечник Sirona 6:1 в комплекте.

Эндомотор VDW Gold Reciproc выпускается вместе с апекслокатором.



Рис. 6. Эндодонтические микромоторы: VDW Silver Reciproc (а) и VDW Gold Reciproc (б), работающие во вращательном и реципрокном режимах

Эндодонтический мотор Smartplus фирмы «Dentsply/Maillefer» также работает как в реципрокном, так и во вращательном режимах (рис. 7). Совмещен с работой апекслокатора.



Рис. 7. Эндодонтический микромотор X-Smart Plus (Dentsply/Maillefer, США), работающий во вращательном и реципрокном режимах

Наконечники и эндомоторы с вращательно-возвратными (реципрокными) и вертикальными (возвратно-поступательными) движениями явились прообразом создания нового типа наконечников — системы Canal Leader.

3-й тип наконечников — с вращательно-возвратными (реципрокными) движениями в пределах до 90° в сочетании с вертикальными движениями с амплитудой от 0,4 до 0,8 мм — система «Canal Leader».

В мире известно несколько видов наконечников, работающих по системе «Canal Leader». Это, в первую очередь, эндокомплект «Т1 титан» фирмы «Siemens» и наконечник «Canal Leader 2000» производства фирмы «SET».

У эндокомплекта «Т1 титан» фирмы «Siemens» основным элементом является наконечник для эндодонтии TE 10 CL с препаровочной головкой TK 21. Оба элемента изготовлены из материала Т1 титан, оснащены системой светопривода. Наконечник TE 10 CL согласован с микродвигателем Sirona CL фирмы «Siemens».

А.К. Ніколішин, І.Ю. Попович, А.В. Зайцев

НАКОНЕЧНИКИ І ЕНДОДОНТИЧНІ МІКРОМОТОРИ ДЛЯ МАШИНОЇ ОБРОБКИ КОРЕНЕВИХ КАНАЛІВ

У статті на основі сучасних даних про наконечники і ендодонтичні мікромотори, що застосовуються в терапевтичній стоматології при лікуванні ускладненого карієсу (пульпіт, періодонтит), зроблена спроба їх систематизації.

Ключові слова: ендодонтія, наконечники та ендодонтичні мікромотори, ускладнений карієс, машинна обробка кореневих каналів.

A. Nikolysyn, I. Popovich, A. Zaitsev

HANDPIECES AND ENDODONTIC MICROMOTORS FOR MACHINE TREATMENT OF ROOT CANALS

The article describes systematization of modern handpieces and endodontic micromotors which use in therapeutic dentistry in the treatment of complicated caries on the bases of new dates.

Key words: endodontium, handpieces, endodontic micromotors, complicated caries, machining formation of root canals.

Наконечник фирмы «SET» так же, как и наконечник фирмы «Siemens», работает по одному функциональному принципу — системе «Canal Leader», которая снабжена автодинамическим приводом. Это означает, что под воздействием сопротивления канала возможен поворот головки наконечника максимально до 20°, а также возвратно-поступательные движения на расстояние от 0,4 до 0,8 мм. При сужении корневого канала и при увеличении сопротивления стенок движения инструментов замедляются. Если сопротивление стенок очень велико, приводной двигатель автоматически останавливается. Предусмотрена также функция орошения корневого канала во время его препарирования.

При помощи наконечника «Canal Leader 2000» (SET) и эндокомплекта «Т1 титан» (Siemens), не прибегая к проведению «StepBack» техники вручную, в течение 2–3 минут можно провести очистку и расширение корневого канала на всем протяжении. Это значительно быстрее, чем при проведении «StepBack» техники.

Для врача-стоматолога очень важно знать возможности использования эндодонтических инструментов в системе «Canal Leader». Согласно рекомендаций фирм «SET» и «Siemens» размеры инструментов ISO № 8 и 10 можно использовать от 3 до 5 раз, инструменты большего размера — до 15 раз.

Таким образом, в настоящее время в распоряжении врачей-стоматологов имеются два многофункциональных наконечника для эндодонтии: «Т1 титан» и «Canal Leader 2000», с помощью которых можно проводить зондирование, подготовку, промывку и даже заполнение (обтурацию) корневого канала.

В заключении отметим, что использование наконечников и эндодонтических микромоторов с программируемыми функциями позволяет значительно облегчить, унифицировать и ускорить инструментальную обработку корневого канала по методике «CrownDown» с использованием современных никель-титановых эндодонтических инструментов.