

# Система единственного универсального инструмента возвратно-поступательного действия WaveOne™

Джулиан Вебер, Великобритания;  
Пьер Машту и Вильгельм Перто, Франция;  
Серджио Каттлер, Клиффорд Радл и Джон Вест, США



Доктор Джулиан Вебер (Julian Webber) более 30 лет является практикующим эндодонтистом в Лондоне. Он является членом Международной ассоциации стоматологов и Американской ассоциации эндодонтистов. Доктор Вебер – редактор журнала Endodontic Practice (Великобритания) и член редакционных советов ряда других престижных стоматологических журналов. (Великобритания).

Новая система никель-титановых инструментов WaveOne™ компании DENTSPLY Maillefer является системой одноразовых инструментов, предназначенных для полного препарирования корневых каналов. Формирование конического, последовательно сужающегося канала не только удовлетворяет биологическим условиям адекватной медикаментозной обработки для устранения из канала всех бактерий, продуктов их распада и тканей пульпы<sup>1</sup> но также создает превосходные условия для трехмерной obturации канала гуттаперчей<sup>2,3</sup>.

В большинстве случаев для полного препарирования канала необходим лишь один ручной инструмент и единственный универсальный WaveOne™. Специально сконструированные никель-титановые инструменты работают по принципу, сходному с методом «сбалансированных сил»<sup>4</sup> и приводятся в действие запрограммированным эндомотором, который обеспечивает возвратно-поступательное движение инструмента. Инструменты изготавливаются с применением технологии M-Wire, благодаря которой их прочность и устойчивость к циклическому нагружению почти в 4 раза превосходит показатели вращающихся никель-титановых инструментов других марок<sup>5</sup>.

Многие стоматологи по тем или иным причинам не хотят пользоваться вращающимися никель-титановыми инструментами, несмотря на широкое признание их гибкости, меньшей экстрюзии дентинной стружки и сохранения формы канала, а также многих других достоинств<sup>6-8</sup>. Для таких врачей использование единственного универсального инструмента возвратно-

поступательного действия будет весьма заманчивой перспективой с точки зрения экономии как времени, так и расходов.

В настоящее время система инструментов возвратно-поступательного действия WaveOne включает в себя три инструмента длиной 21, 25 и 31 мм (рис. 1).

1. Инструмент WaveOne™ Small применяется при препарировании тонких каналов. Размер кончика инструмента составляет 21 по ISO, постоянная конусность 6%.
2. Инструмент WaveOne Primary используется для препарирования большинства каналов. Размер его кончика равен 25 по ISO, конусность кончика составляет 8% и уменьшается к основанию инструмента.
3. Инструмент WaveOne™ Large следует использовать при препарировании крупных каналов. Его кончик имеет размер 40 по ISO и конусность 8%, которая уменьшается к основанию инструмента.



Рис. 2

Поперечный разрез кончика инструмента WaveOne™ – модифицированный выпуклый треугольник.



Рис. 3

Поперечный разрез основания инструмента WaveOne™ – выпуклый треугольник.



Рис. 1

Инструменты WaveOne™ Small (желтый), Primary (красный), Large (черный).

Конструкция инструментов такова, что режущее действие осуществляется при обратном ходе инструмента. Все инструменты имеют модифицированное выпуклое треугольное сечение у кончика (рис. 2) и выпуклое треугольное сечение у основания (рис. 3). Такая конструкция увеличивает общую гибкость инструментов. Кончики инструментов модифицированы таким образом, что при продвижении вглубь канала точно следуют его изгибу. Переменный шаг желобков заметно повышает безопасность инструментов (рис. 4).

Ввиду риска перекрестного заражения, связанного с неполной очисткой и стерилизацией эндодонтических инструментов<sup>9</sup>, а также ввиду вероятности присутствия прионов в ткани пульпы зубов человека<sup>10</sup>, все инструменты, вводимые в корневые каналы, должны быть одноразовыми<sup>11</sup>. Инструменты WaveOne™ отражают новую концепцию этого важного стандарта стоматологической помощи, поскольку являются одноразовыми в полном смысле этого слова. Цветная пластмассовая насадка на рукоятке инструментов после стерилизации деформируется и, таким образом, препятствует повторной установке инструментов в эндомотор.

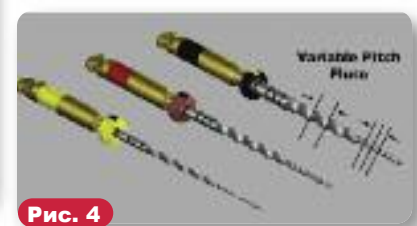


Рис. 4

Переменный шаг резьбы инструмента WaveOne™ повышает безопасность инструмента.



Однократное использование инструментов уменьшает их усталость, что особенно важно в случае инструментов WaveOne™, поскольку один такой инструмент применяется для выполнения операций, для которых традиционно используются три вращающихся никель-титановых инструмента и даже большее их количество.

Эндомотор WaveOne (рис. 5) работает на аккумуляторах в сочетании с понижающим (6:1) наконечником. В эндомоторе специально запрограммированы углы возвратно-поступательного движения и скорости, рассчитанные на инструменты WaveOne. Движение против часовой стрелки имеет большую протяженность, чем движение по часовой стрелке. Первое продвигает инструмент в канал для расширения и срезания дентина, второе высвобождает инструмент, предотвращая блокирование его кончика в канале. Три



Рис. 5

Понижающий наконечник WaveOne™

цикла возвратно-поступательного движения соответствуют одному полному реверсивному повороту, и инструмент постепенно продвигается в канал с необходимым небольшим нажимом в направлении апекса.

Эндомотор WaveOne можно использовать в сочетании со всеми марками никель-титановых инструментов, поскольку он обладает дополнительной функцией непрерывного вращения. Однако сами инструменты WaveOne ввиду их уникальной конструкции могут использоваться ТОЛЬКО вместе с эндомотором WaveOne, имеющим функцию реверсивного возвратно-поступательного движения.

Техника работы инструментами WaveOne подразумевает следующие этапы:

1. Обеспечение прямого доступа по обычному протоколу.
2. Выбор инструмента WaveOne.
3. Препарирование всего канала при помощи одного инструмента.
4. Обильная медикаментозная обработка канала 5% раствором NaOCl и ЭДТА до, во время и после препарирования канала.

### Выбор инструмента WaveOne и клиническая процедура

Хотя исходная периапикальная рентгенограмма хорошего качества дает представление о том, чего следует ожидать при препарировании канала (о размере и длине канала, количестве каналов, степени их искривленности), правильно выбрать инструмент WaveOne можно, только введя в канал ручной инструмент:

1. Если К-инструмент №10 входит в канал с

большим сопротивлением, используйте инструмент WaveOne Small.

2. Если К-инструмент №10 входит на длину канала легко, совершенно свободно или очень свободно, выбирайте инструмент WaveOne Primary.
3. Если на длину канала входит ручной инструмент размера 20 и более, используйте инструмент WaveOne Large.

### Формирование канала с использованием единичного инструмента

1. Поместите ручной инструмент в канал и, слегка поворачивая его в противоположные стороны, введите на длину канала или до точки, где возникнет сопротивление (примерно на 2/3 длины канала).
2. Используйте инструмент WaveOne для препарирования примерно 2/3 канала.
3. Проведите обильную медикаментозную обработку канала.
4. Введите ручной инструмент на рабочую длину и подтвердите ее при помощи



Рис. 6

Аппарат для активации ирригационного раствора EndoActivator

апекслокатора и рентгенограммы.

5. Используйте инструмент WaveOne для препарирования канала на рабочую длину.
6. Подтвердите диаметр апикального отверстия при помощи ручного инструмента того же размера, что и инструмент WaveOne; если диаметр отверстия совпадает с размером инструмента, препарирование завершено.
7. Если диаметр апикального отверстия больше размера инструмента WaveOne, возьмите более крупный инструмент WaveOne.
8. В большинстве случаев все препарирование выполняется при помощи инструмента WaveOne Primary.

### Рекомендации по использованию инструментов

1. Используйте инструменты WaveOne для совершения возвратно-поступательных движений не более 3–4 раз подряд, прилагая к ним очень небольшое усилие.
2. Регулярно извлекайте инструмент из канала, протирайте и смачивайте его.
3. Если инструмент не продвигается вглубь канала, проверьте проходимость последнего и воспользуйтесь инструментом WaveOne меньшего размера.
4. Хотя обеспечение конусного просвета не является необходимым условием при формировании каналов с помощью инструментов WaveOne, некоторые стоматологи будут чувствовать себя увереннее, если сначала выполнить эту процедуру при помощи инструментов PathFiles (DENTSPLY Maillefer).
5. В случае сильно изогнутых каналов при невозможности подтверждения наличия

конического просвета формирование апикальной трети канала следует выполнять вручную.

6. Инструменты WaveOne можно использовать для перемещения устья канала и расширения его коронковой части; чтобы добиться этого при возвратно-поступательном движении инструментов, совершайте ими короткие и легкие, скользящие движения.
7. Ни в коем случае не препарируйте сухие



Рис. 7

Аппарат для трехмерной obturации Calamus® Dual

каналы, постоянно обрабатывайте их сначала NaOCl, а затем ЭДТА.

8. Поскольку процедура препарирования отличается весьма малой продолжительностью, активируйте средства медикаментозной обработки, чтобы усилить их воздействие; идеально для этого подходит устройство EndoActivator (DENTSPLY Maillefer) (Рис.6)<sup>12</sup>.

### Решения для obturации WaveOne



Рис. 8

соответствующие WaveOne бумажные штифты



Рис. 9

соответствующие WaveOne™ гуттаперчевые штифты

Обтурация системы корневых каналов представляет собой заключительный этап эндодонтического лечения. Система WaveOne включает в себя соответствующие инструментам бумажные штифты, гуттаперчевые штифты и обтураторы



Рис. 10

Соответствующие WaveOne™ обтураторы Thermafil

Гуттаперчевые штифты можно использовать в сочетании с аппаратом для трехмерной obturации Calamus Dual (DENTSPLY Maillefer; рис. 10), как продемонстрировано в описанных ниже случаях.

## Клинические исследования

### Случай 1 (Рис. 11 а-в)

В области верхушек корней зуба 36 были выявлены признаки апикального периодонтита. Исходная рентгенограмма выявила наличие четырех узких и изогнутых каналов. После обеспечения доступа каналы были пройдены К-инструментом размера 10 на рабочую длину. Был выбран инструмент WaveOne Primary (25.08), рабочая длина еще раз подтверждена при помощи К-инструмента 10. Полное препарирование всех четырех каналов было выполнено при помощи инструмента WaveOne Primary. Obturация проводилась по методу вертикальной конденсации разогретой гуттаперчи с использованием аппарата Calamus Dual.



Рис. 11а

Исходная рентгенограмма зуба 36, демонстрирующая узкие и изогнутые каналы (а). Послеоперационная рентгенограмма: каналы были сформированы при помощи инструмента WaveOne Primary и obturированы гуттаперчей по методу вертикальной конденсации, аппарат Calamus Dual (б, в).



Рис. 11б



Рис. 11в

### Случай 2 (рис. 12 а-в)

После проведения клинико-рентгенологического обследования пациенту был поставлен диагноз хронический пульпит зуба 16; с дистальной поверхности зуба имелаcь временная реставрация, была выявлена сильная изогнутость медиально-нощечного канала (МВ) и апикальной трети дистального канала. К-инструменты 8 и 10 были введены на рабочую длину всех каналов. Был выбран инструмент WaveOne Primary (25.08). Рабочая длина была подтверждена при помощи К-инструмента 10. Все каналы были пройдены на рабочую длину при помощи инструмента WaveOne Primary. Obturация была выполнена по методу вертикальной конденсации разогретой гуттаперчи с использованием аппарата Calamus Dual.



Рис. 12а

Исходный рентгеновский снимок зуба 16, демонстрирующий сильно искривленные каналы МВ и DB (а). Послеоперационный рентгеновский снимок: каналы были сформированы при помощи инструмента WaveOne Primary и obturированы гуттаперчей по методу вертикальной конденсации, аппарат Calamus Dual (б, в)



Рис. 12б



Рис. 12в

### Случай 3 (рис. 13 а-в)

Рентгенограмма девитального зуба 17 выявила признаки хронического апикального периодонтита. На исходном рентгеновском снимке каналы были едва различимы. Изначально предполагалось использовать инструмент WaveOne Small (21.06). К-инструмент размера 8 легко входил на рабочую длину всех каналов. К-инструмент 10 также доходил до рабочей длины, но сидел в каналах плотно. Был выбран инструмент WaveOne Primary (25.08), которым каналы были препарированы примерно на 3/4 рабочей длины. При помощи К-инструмента, введенного на рабочую длину, была проведена рекапитуляция. Формирование каналов на всю длину было завершено при помощи того же инструмента WaveOne Primary, после чего каналы были obturированы по методу вертикальной конденсации разогретой гуттаперчи.



Рис. 13а

Исходная рентгенограмма зуба 17 с едва различимыми каналами (а). Послеоперационный рентгеновский снимок: каналы были сформированы при помощи инструмента WaveOne Primary и obturированы гуттаперчей по методу вертикальной конденсации, аппарат Calamus Dual (б, в).



Рис. 13б



Рис. 13в

### Случай 4 (рис. 14 а-в)

Рентгенограмма зуба 16 выявила признаки бессимптомного апикального периодонтита. На исходной рентгенограмме каналы были практически не видны. Медиальнощечный (МВ) канал был сильно искривлен, а дистально-щечный (DB) и небный каналы были неразличимы. К-инструмент 10 был легко введен на рабочую длину каналов МВ и DB. В случае небного канала на рабочую длину легко вводились К-инструменты размера 10 и 15. Для препарирования всех каналов был выбран инструмент WaveOne Primary (25.08). После подтверждения рабочей длины каналы были полностью сформированы при помощи инструментов WaveOne.

Широкий единственный канал зуба 15 был четко виден. На рабочую длину входили К-инструменты размера 20 и 25, и для препарирования канала был выбран инструмент WaveOne Large (40.08). После подтверждения рабочей длины канал был полностью сформирован при помощи инструмента WaveOne Large.



Рис. 14а

Исходный рентгеновский снимок зуба 17 с плохо различимыми каналами и зуба 15 с одним очень широким каналом (а). Послеоперационный рентгеновский снимок: каналы зуба 17 были препарированы с использованием инструмента WaveOne Primary. Канал зуба 15 был сформирован с помощью инструмента WaveOne Large. Все каналы obturированы гуттаперчей по методу вертикальной конденсации, аппарат Calamus Dual (б, в).



Рис. 14б



Рис. 14в



## Преимущества системы инструментов возвратнопоступательного действия WaveOne

1. Для каждого корневого канала, а в большинстве случаев – и для каждого зуба используется всего один никель-титановый инструмент.
2. Меньшая частота поломки инструментов благодаря уникальному возвратно-поступательному движению, которое предотвращает и/или замедляет переход инструмента от пластической деформации к пределу пластичности.
3. Сокращается общее время препарирования, что дает возможность уделить большее внимание очистке системы корневых каналов при помощи усовершенствованных способов ирригации.
4. Замена нескольких инструментов одним инструментом исключает ошибки препарирования.
5. Реализуется новый стандарт безопасности, исключающий вероятность загрязнения прионами за счет использования одноразовых инструментов.
6. Простота обучения технике.
7. Простота объяснения техники.

## Изучение системы WaveOne

Стоматологическая школа Юго-Восточного университета Нова в США проводит исследование системы WaveOne. Среди прочего при помощи микрофокусного томографа изучаются следующие вопросы:

1. Способность инструментов WaveOne к центрированию в канале<sup>13</sup> (Рис. 15а-в).
2. Конечная толщина стенок канала после его препарирования с использованием инструментов<sup>14</sup>.
3. Сравнение окончательной и исходной формы каналов, препарированных инструментами WaveOne<sup>15</sup>.
4. Степень чистоты стенок канала при препарировании его инструментами WaveOne<sup>16</sup> (Рис. 16 а-в).

Другими областями исследования системы являются гибкость инструментов<sup>17</sup>, их



Рис. 15а

Микрофокусная компьютерная томограмма коронковой (а), средней (б) и апикальной (в) частей медиальных каналов первого моляра нижней челюсти демонстрирует превосходную способность инструмента WaveOne Primary к центрированию в канале и его формированию



Рис. 15б

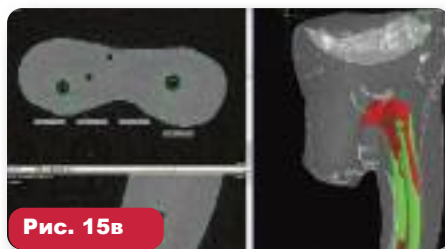


Рис. 15в

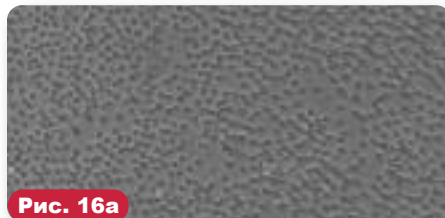


Рис. 16а

На изображении, полученном при помощи сканирующего электронного микроскопа, представлен вид стенки канала в коронковой (а), средней (б) и апикальной части, демонстрирующий превосходную чистоту и открытые дентинные канальцы после формирования канала при помощи инструмента WaveOne Primary с обильной медикаментозной обработкой с применением устройства EndoActivator для активации раствора.

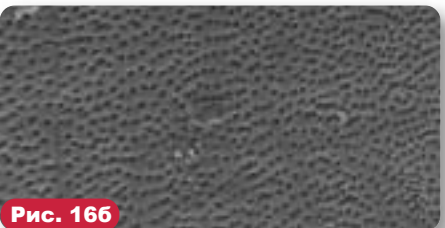


Рис. 16б

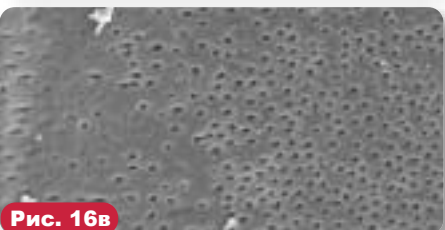


Рис. 16в

усталость при нагрузке<sup>18</sup> и степень экструзии дентинной стружки<sup>19</sup>.

На сегодня результаты этих исследований говорят о том, что рабочие характеристики системы единственного универсального инструмента возвратно-поступательного действия WaveOne сопоставимы с характеристиками всех крупных марок никель-титановых инструментов, работающих с постоянным вращением.

## Заключение

Система WaveOne – это удивительная новая концепция препарирования корневых каналов. В то время как современная школа защищает и обосновывает применение нескольких никель-титановых инструментов различного диаметра и конусности для постепенного расширения корневого канала, те же задачи могут быть качественно решены при помощи одного единственного инструмента WaveOne даже в случае узких и изогнутых каналов.

Наравне с этим, однако, следует указать и на ограничения этой системы. Инструменты

WaveOne лишь формируют каналы – и зачастую чрезвычайно быстро – но они не обеспечивают очистку каналов. Таким образом, на преподавателей, практикующих стоматологов и производителей возлагается обязанность указать на особую роль и значимость медикаментозной обработки как главного определяющего фактора успешного исхода эндодонтического лечения. Когда мы окончательно признаем, что формирование и очистка корневого канала неразрывно связаны друг с другом, эндодонтия станет проще и доступнее для всех, а система WaveOne окончательно превратится в инструментарий стоматологов будущего.

## Список литературы

1. Sjogren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997; 30(5): 297-306
2. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin Amer* 1974; 18(2): 269-296
3. West JD. Endodontic predictability "Restore or remove: how do I choose?" In Cohen M, Interdisciplinary Treatment Planning: Principles, Design, Implementation. Quintessence Publishing Co., 2008:123-64.
4. Roane JB, Sabala CL, Duncanson MG. The "balanced force" concept for instrumentation of curved canals. *J. Endod* 1985; 11(5): 203-211
5. Johnson E, Lloyd A, Kuttler S and Namerow K. Comparison between a novel nickel titanium alloy and 508 Nitinol on the cyclic fatigue life of Profile 25/04 rotary instruments. *J.Endod* 2008; 34(11): 1406-1409
6. Walia HM, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation on the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *J Endod* 1998; 14(7): 340-351
7. Reddy SA, Hicks ML. Apical extrusion of debris using two hand and two rotary instrumentation techniques. *J. Endod* 1998; 24(9): 180-3
8. Pettiette MT, Delano EO, Trope M. Evaluation of success rate of endodontic treatment performed by students with stainless steel K files and nickel titanium hand files. *J. Endod* 2001; 27(2): 124-7
9. Letters S et al. A study of visual and blood contamination on reprocessed endodontic files from general dental practice. *Brit Dent J* 2005; 199: 522-525
10. Schneider K, Korkmaz Y, Addicks K, Lang H et al. Prion Protein (PrP) in human teeth: an unprecedented pointer to PrP's function. *J Endod* 2007; 33(2): 110-113
11. Department of Health (UK). Advice for dentists on the re-use of endodontic instruments and variant Creutzfeldt-Jacob Disease (vCJD). April 2007
12. Ruddle CJ. Endodontic Disinfection: tsunami irrigation. *Endo Prac.* 2008;11:7-16

Полный перечень ссылок можно получить в издательстве.

Roots. International Magazine of Endodontology 2011;7(1):28–33. Опубликовано с разрешения издательства Oemus Media AG. ©2011 Oemus Media AG