

Проблема соотношения конусности и размера эндодонтического инструмента

З.Р. АХМЕДОВА*, к.м.н., отделения экспертизы качества стоматологической помощи
 Ю.А. ВИННИЧЕНКО*, д.м.н., зав. отделением профилактики стоматологических заболеваний
 А.В. ВИННИЧЕНКО*, к.м.н.
 Г.Г. ГУСЕЙНОВА**, к.м.н., кафедра пропедевтической и профилактической стоматологии
 *ФГУ «ЦНИИС и ЧЛХ Росмедтехнологий», **Дагестанская медицинская академия

The problem of relation between taper and size of endodontic instrument

Z.R. AKHMEDOVA, Yu.A. VINNICHENKO, A.V. VINNICHENKO, G.G. GUSEYNOVA

Резюме

Машинные инструменты постоянно совершенствуются, меняется их дизайн, что обеспечивает эффективное удаление корневого дентина, формирование оптимальной конусности канала. Создание слишком выраженного конуса увеличивает вероятность перелома зуба. При инструментальной обработке каналов конусность инструментов следует увеличивать постепенно, добиваясь плавного расширения корневого канала. Это позволяет предотвращать возникновение многих осложнений, связанных с эндодонтическим лечением зубов.

Ключевые слова: конусность и размер инструментов, стандартизация инструментов, математический расчет.

Abstract

Machinery rotary instruments develop continuously, their design changes, in order to remove the root dentin more effectively and form optimal taper of a canal. The more pronounced taper increases the probability of tooth fracture. At machine treatment of root canal the taper of instruments should be increased gradually.

Machine rotary instruments are constantly improving, changing their design, which ensures effective removal of root dentin, forming an optimum taper of the canal. Creating too pronounced taper increases the probability of fracture of the tooth. When treating the root canal taper instruments should be increased gradually, ensuring the smooth expansion of the root canal. This allows to prevent many complications associated with endodontic treatment of teeth.

Key words: taper and size of instruments, standardization of instruments, mathematical calculations.

На сегодняшний день существует определенная стандартизация инструментов К- и Н-типа. При изготовлении эндодонтических инструментов все фирмы-производители придерживаются определенных принципов, разработанных организациями стандартизации. Согласно стандарту по ISO инструменты (Dentsply Maillefer, Tulsa, Okla) могут различаться по длине, но рабочая часть у всех должна быть 16 мм [2]. Диаметр поперечного сечения у вершины инструмента обозначают D0, на расстоянии 1 мм от вершины – D1, на расстоянии 2 мм – D2 и так далее до D16 – наибольшего размера диаметра рабочей части инструмента. Каждый инструмент имеет маркировку и название согласно его диаметру

D0. Эта универсальная номенклатура необходима как для производителей инструментов, так и для врачей. Цветовая маркировка на рукоятке инструмента (белая, желтая, красная, синяя, зеленая и черная) соответствует размеру инструмента [2].

Так как инструменты согласно стандарту по ISO имеют конусность 0,32 мм на 16 мм, то в пределах 1 мм длины прирост диаметра любого инструмента будет равен 0,02 мм. Номер файла определяется его диаметром D0, на протяжении рабочей части диаметр постепенно увеличивается. Так, например, файл №10 имеет D0 равный 0,1 мм, расширение 0,32 мм на 16 мм его рабочей длины, и его диаметр D16 равен 0,42 мм. Стандартные по ISO файлы с №10 по №60 имеют постепенное увели-

чение D0 на 0,05 мм с каждым размером инструмента (то есть 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60). Начиная с №60 по №140, диаметр D0 увеличивается последовательно на 0,1 мм (то есть 0,60; 0,70; 0,80; 0,90; 0,100; 0,110; 0,120; 0,130; 0,140). Стандартизация инструментов по ISO необходима для выполнения механических требований к очистке и формированию канала. Наиболее благоприятно иметь низкое процентное соотношение между последовательными диаметрами D0 инструментов малых размеров [3].

Не так давно врачам стала доступна новая серия инструментов с конусностью, превышающей стандарт 0,02 мм на 1 мм. Это инструменты с конусностью 0,03; 0,04; 0,05; 0,06;



Таблица 1. Диаметр инструмента при конусности 0,02 мм/мм

Расстояние от апекса, мм	Диаметр №10, мм	Диаметр №15, мм	Диаметр №20, мм	Диаметр №25, мм	Диаметр №30, мм	Диаметр №35, мм	Диаметр №40, мм
16	0,42	0,47	0,52	0,57	0,62	0,67	0,72
10	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
4	0,18	0,23	0,28	0,33	0,38	0,43	0,48
3	0,16	0,21	0,26	0,31	0,36	0,41	0,46
2	0,14	0,19	0,24	0,29	0,34	0,39	0,44
1	0,12	0,17	0,22	0,27	0,32	0,37	0,42
0	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
	4,42	5,27	6,12	6,97	7,82	8,67	9,52

Таблица 2. Диаметр инструмента при конусности 0,03 мм/мм

Расстояние от апекса, мм	Диаметр №10, мм	Диаметр №15, мм	Диаметр №20, мм	Диаметр №25, мм	Диаметр №30, мм	Диаметр №35, мм	Диаметр №40, мм
16	0,58	0,63	0,68	0,73	0,78	0,83	0,88
10	0,4	0,45	0,50	0,55	0,6	0,65	0,70
4	0,22	0,27	0,32	0,37	0,42	0,47	0,52
3	0,19	0,24	0,29	0,34	0,39	0,44	0,49
2	0,16	0,21	0,26	0,31	0,36	0,41	0,46
1	0,13	0,18	0,23	0,28	0,33	0,38	0,43
0	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
	5,78	6,63	7,48	8,33	9,18	10,03	10,88

Таблица 3. Диаметр инструмента при конусности 0,04 мм/мм

Расстояние от апекса, мм	Диаметр №10, мм	Диаметр №15, мм	Диаметр №20, мм	Диаметр №25, мм	Диаметр №30, мм	Диаметр №35, мм	Диаметр №40, мм
16	0,74	0,79	0,84	0,89	0,94	0,99	1,04
10	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
4	0,26	0,31	0,36	0,41	0,46	0,51	0,56
3	0,22	0,27	0,32	0,37	0,42	0,47	0,52
2	0,18	0,23	0,28	0,33	0,38	0,43	0,48
1	0,14	0,19	0,24	0,29	0,34	0,39	0,44
0	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
	7,14	7,99	8,84	9,69	10,54	11,39	12,24

Таблица 4. Диаметр инструмента при конусности 0,05 мм/мм

Расстояние от апекса, мм	Диаметр №10, мм	Диаметр №15, мм	Диаметр №20, мм	Диаметр №25, мм	Диаметр №30, мм	Диаметр №35, мм	Диаметр №40, мм
16	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20
10	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90
4	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
3	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55
2	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
1	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45
0	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
	8,5	9,35	10,20	11,05	11,90	12,75	13,60

Таблица 5. Диаметр инструмента при конусности 0,06 мм/мм

Расстояние от апекса, мм	Диаметр №10, мм	Диаметр №15, мм	Диаметр №20, мм	Диаметр №25, мм	Диаметр №30, мм	Диаметр №35, мм	Диаметр №40, мм
16	1,06	1,11	1,16	1,21	1,26	1,31	1,36
10	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
4	0,34	0,39	0,44	0,49	0,54	0,59	0,64
3	0,28	0,33	0,38	0,43	0,48	0,53	0,58
2	0,22	0,27	0,32	0,37	0,42	0,47	0,52
1	0,16	0,21	0,26	0,31	0,36	0,41	0,46
0	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
	9,86	10,71	11,56	12,41	13,26	14,11	14,96

Таблица 6. Изменение диаметра инструмента на миллиметр длины в зависимости от конусности (мм/мм) и размера, %

№ инструмента	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
10	0,45	0,52	0,56	0,59	0,61	0,62	0,63
15	0,38	0,45	0,50	0,53	0,56	0,58	0,59
20	0,33	0,4	0,45	0,49	0,51	0,54	0,56
25	0,29	0,36	0,42	0,45	0,48	0,51	0,52
30	0,25	0,33	0,38	0,42	0,45	0,48	0,50
35	0,23	0,30	0,35	0,39	0,42	0,45	0,48
40	0,21	0,27	0,33	0,36	0,40	0,42	0,45



Таблица 7. Сводная таблица по предложенным инструментам

Цветовая маркировка	Конусность, мм/мм	Диаметр D0, мм	Диаметр D16, мм
Фиолетовый	.02	.10	.42
Белый	.03	.15	.63
Желтый	.04	.20	.84
Красный	.05	.25	1.05
Синий	.06	.30	1.26

0,07; 0,08; 0,09; 0,10. Большой выбор инструментов упрощает создание конусовидной формы корневых каналов, что гарантирует их полноценную очистку и трехмерную obturation. Исследования, оценивающие степень очистки канала в зависимости от формы, показали, что необходимая минимальная конусность для качественной ирригации равняется 0,08 мм/мм, а в идеале – 0,1 мм/мм. Даже с инструментами конусностью 0,02 мм/мм, используя подходящую методику, можно создать канал любой конусности [3]. Оптимальная величина апикального препарирования для выполнения эффективной ирригации должна составлять 30, 40 по ISO (Hsieh et al., 2007).

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повышение качества инструментальной обработки корневых каналов зубов при использовании инструментов с оптимальным соотношением размера и конусности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Стальные ручные и машинные никель-титановые инструменты.

Были проведены математические расчеты, в результате которых рассчитано изменение диаметра инструментов на каждый миллиметр рабочей длины D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8.... D16 в процентах.

Для анализа использованы стандартные размеры эндодонтических инструментов, согласно регламенту ISO 3630. В настоящее время в эндодонтической практике используются инструменты с конусностью 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,1; 0,12 мм/мм с различным диаметром вершины с №10-40. Для расчетов оптималь-

ного подбора эндодонтических инструментов для эффективной и безопасной обработки корневых каналов различных групп зубов была предпринята попытка проанализировать взаимосвязь их конусности и размера. Для этого проведены следующие математические действия: рассчитан диаметр инструментов в миллиметрах на миллиметр длины. Сумма чисел D0 + D1+ D2+ D3+ D4+D16 для каждого инструмента обозначена за 100%. Рассчитано изменение диаметра на миллиметр длины в процентах.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно данным табл. 1 после завершения препарирования канала ручным файлом №10 (конусность 0,02) его диаметр на расстоянии 4 мм от вершины равен 0,18 мм. На расстоянии 10 мм от вершины диаметр – 0,3 мм. Общая сумма (D0+D1+D2+...D16) у инструментов №10 – 4,42 мм, №15 – 5,27 мм, №20 – 6,12 мм, №25 – 6,97 мм, №30 – 7,82 мм, №35 – 8,67 мм, №40 – 9,52 мм. Разница между D16 и D0 для каждого инструмента составляет 0,32 мм.

Анализ данных табл. 2 представляет изменение диаметра инструментов конусностью 0,03 мм/мм размером №10, 15, 20, 25, 30, 35, 40. После завершения препарирования канала ручным файлом №10 (конусность 0,03) его диаметр на расстоянии 4 мм от вершины будет 0,22 мм. На расстоянии 10 мм от вершины разница будет еще более значительной – 0,4 мм. Общая сумма (D0+D1+D2+...D16) у инструментов №10 – 5,78 мм, №15 – 6,63 мм, №20 – 7,48 мм, №25 – 8,33 мм, №30 – 9,18 мм, №35 – 10,03 мм, №40 – 10,88 мм. Разница между D16 и D0 для каждого инструмента составляет 0,48 мм.

В табл. 3 рассмотрено изменение диаметра инструментов конусностью 0,04 мм/мм с D0 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40. Общая сумма (D0+D1+D2+...D16) у инструментов №10 – 7,14 мм, №15 – 7,99 мм, №20 – 8,84 мм, №25 – 9,69 мм, №30 – 10,54 мм, №35 – 11,39 мм, №40 – 12,24 мм. Разница между D16 и D0 для каждого инструмента составляет 0,64 мм.

Согласно данным, представленным в табл. 4, можно наблюдать изменение диаметра инструментов конусностью 0,05 мм/мм с D0 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40. Общая сумма (D0+D1+D2+...D16) у инструментов №10 – 8,5 мм, №15 – 9,35 мм, №20 – 10,2 мм, №25 – 11,05 мм, №30 – 11,9 мм, №35 – 12,75 мм, №40 – 13,6 мм. Разница между D16 и D0 для каждого инструмента составляет 0,8 мм.

Анализ данных табл. 5 инструментов конусностью 0,06 мм/мм с D0 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40. Общая сумма (D0+D1+D2+...D16) у инструментов №10 – 9,86 мм, №15 – 10,71 мм, №20 – 11,56 мм, №25 – 12,41 мм, №30 – 13,26 мм, №35 – 14,11 мм, №40 – 14,96 мм. Разница между D16 и D0 для каждого инструмента составляет 0,96 мм.

В табл. 6 представлены обобщенные данные по изменению диаметра инструмента на каждый мм длины в процентном отношении. У инструмента №10 конусностью 0,02 мм/мм диаметр на каждый миллиметр длины увеличивается на 0,45%. Например, диаметр у вершины инструмента №10 D0 0,1 мм делим на сумму диаметров (D0+D1+D2+...D16) этого инструмента – 4,42 мм, результат умножаем на 100%. Диаметр инструмента у вершины D0 составляет 2,26%. Диаметр инструмента №10 на расстоянии 1 мм от вершины 0,12 мм делим на общую сумму 4,42 мм и умножаем на 100%, D1 составляет 2,71%. Диаметр на расстоянии 2 мм от вершины D2



равен 3,1%. Эти измерения провели по всей длине инструмента №10. Анализ результатов показал, что в каждом инструменте прирост на миллиметр длины – число постоянное. Диаметр на каждый миллиметр длины у файла №10 конусности 0,02 увеличивается на 0,45%, у файла №10 конусности 0,03 – на 0,52%, №10 конусности 0,04 – 0,56%. Расчеты проведены для инструментов с конусностью 0,02 №10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, конусностью 0,03 №10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, конусностью 0,04 №10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, конусностью 0,05 №10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, конусностью 0,06 №10, 15, 20, 25, 30, 35, 40. Согласно данным, представленным в табл. 6, можно проанализировать «прирост» диаметра инструмента в процентном соотношении на 1 мм длины в зависимости от его конусности и размера.

Проблема, касающаяся результатов формирования каналов, заключается в том, что конусность

последовательно используемых инструментов для механической обработки должна увеличиваться постепенно, добиваясь плавного расширения корневого канала. Не «перепрыгивая» через последующий размер, легче избежать таких осложнений, как создание уступа, облома инструмента, фрактуры корня.

Анализ таблиц позволил предложить наиболее оптимальное соотношение конусности и размера инструментов для препарирования корневых каналов.

Инструменты с оптимальным соотношением конусности и размера для инструментальной обработки корневых каналов зубов: 010/.02, 015/.03, 020/.04, 025/.05, 030/.06 (табл. 7). В этой серии инструментов в пределах 1 мм длины прирост диаметра равен 0,45%. На основании анализа размеров различных эндодонтических инструментов была выявлена математическая закономерность, свидетельствующая о возможности их

использования в строго определенной последовательности, которая обеспечивает наиболее равномерное и плавное препарирование пространства корневого канала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бир Р., Бауманн М., Киельбаса А. Иллюстрированный справочник по эндодонтологии. – М.: МЕДпресс-информ, 2006. – 239 с.
2. Тронстад Л. Клиническая эндодонтия / Лейф Тронстад; Пер. с англ.; Под ред. проф. Т. Ф. Виноградовой. – М.: МЕД-пресс-информ, 2006. – 288с.
3. Cohen S., Richard C. Burns. Pathways of the pulp. – 2007. – P. 1021.

Поступила 15.12.2010

*Координаты для связи
с авторами:
119992, Москва,
ул. Тимура Фрунзе, д. 16
ФГУ «ЦНИИС и ЧЛХ
Росмедтехнологий»*



Россия – член Международной эндодонтической федерации!

Наконец-то совершилось!

Эндодонтическая секция СТАР стала членом Международной эндодонтической федерации (IFEA – International Federation of Endodontic Associations)!

Российская делегация приняла участие в Восьмом Всемирном эндодонтическом конгрессе в Афинах, который проходил с 6 по 9 октября. Профессор И.М. Макеева, спикер от России, представила доклад «Применение компьютерной томографии при планировании повторного эндодонтического лечения». На заседании Ассамблеи, в присутствии делегаций из 80 стран, Россию единогласно приняли в члены Международной эндодонтической федерации!

Следующий, Девятый, Всемирный эндодонтический конгресс пройдет в Токио в 2013 году.

Сердечно поздравляем всех членов эндодонтической секции СТАР со вступлением в IFEA и надеемся, что это событие даст новый импульс развитию эндодонтии в России!

27.10.2010 состоялась конференция, на которой прошли выборы председателя эндодонтической секции СТАР на 2011-2013 годы.

Председателем эндодонтической секции СТАР на очередной срок единогласно избрана профессор И.М. Макеева, декан стоматологического факультета Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, зав. кафедрой терапевтической стоматологии, член редколлегии журнала «Эндодонтия today».