

# Конусно-лучевая компьютерная томография в исследовании морфологии сложных для эндодонтического лечения зубов нижней челюсти

Н.Н. ТРИГОЛОС\*, к.м.н., доц.

Ю.А. МАКЕДОНОВА\*, к.м.н., асс.

И.В. ФИРСОВА\*, д.м.н., доц., зав. кафедрой

И.Е. РЯБКО\*\*, врач-рентгенолог

\*Кафедра терапевтической стоматологии

ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

\*\*Стоматологическая клиника «Ольга», г. Волгоград

## A cone-beam computed tomographic study in complicated root canal morphology mandibular teeth for endodontic therapy

N.N. TRIGOLOS, Yu.A. MAKEDONOVA, I.V. FIRSOVA, I.E. RYABKO

**Резюме:** Изучены 229 предварительно выполненных КЛКТ. Выявлено, что распространенность сложных для эндодонтического лечения зубов нижней челюсти (двухкорневых и двухканальных резцов, клыков, премоляров; С-образных вторых моляров и премоляров), по данным КЛКТ, в нашем регионе составляет: двухканальные резцы — 47,2%, первые премоляры — 20,5%, клыки (двухканальные и двухкорневые) — 6,1 %, вторые премоляры — 3,5%, С-образные вторые моляры — 2,9%. Распространенность С-образных первых премоляров составляла 14,4%, вторых премоляров — 0,9%, вторых моляров — 2,9%.

**Ключевые слова:** конусно-лучевая компьютерная томография, морфология корневого канала, С-образные каналы, первые премоляр нижней челюсти, второй премоляр нижней челюсти.

**Abstract:** We studied 229 previously obtained CBCT images. It is revealed that a incidence complicated root canal morphology of mandibular teeth (two root and two root canals in mandibular incisors, canines, premolars; C-shaped second molars and premolars) were two root canals in mandibular incisors — 47,2%, first premolars — 20,5%, two root and two root canals in canines — 6,1%, second premolars — 3,5%, C-shaped second molars — 2,9%. The incidence of C-shaped canals in mandibular first premolars were 14,4%, in mandibular second premolars — 0,9%, in second premolars — 2,9%.

**Key words:** cone-beam computed tomography, root canal morphology, C-shaped canals, mandibular first premolar, mandibular second premolar.

Четкое понимание морфологии системы корневых каналов является неременным условием успеха эндодонтического лечения. Адекватное хемомеханическое препарирование и эффективная obturation системы корневых каналов базируется на знании нормальной анатомии и вариаций каналов, сложная анатомия корневых каналов создает трудности для эндодонтического лечения и приводит к плохим результатам.

Морфология системы корневых каналов может различаться в зависимости от этнической принадлежности. Предыдущие исследования показали, что эти нижние премоляры имеют разнообразную морфологию корня (однокорневого, многокорневого, радикулярного желобка), конфигурацию корневых каналов (кру-

глый, С-образный), конфигурации устья (круглое, иррегулярное). Распространенность первых премоляров нижней челюсти с двумя или более корневыми каналами варьирует от 13,7% среди населения США до 46% среди населения Китая [3]. Вариации нижнечелюстных премоляров могут приводить к пропуску каналов, возникновению периапикальных очагов и необходимости хирургического лечения. Одни из наиболее сложных для диагностики и лечения являются мандибулярные премоляры с С-образной системой корневых каналов. Распространенность такой морфологии каналов составляет от 1% до 24%, и их трудно идентифицировать на обычных рентгенограммах [3].

Структура, известная как С-образные корневые каналы, является необычной морфологией. В последние

два десятилетия накоплено значительное число данных об С-образных корнях и корневых каналах, но они в целом основаны на двухмерных образах [2, 3]. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) обеспечивает практический инструмент для неинвазивного и трехмерного воспроизведения изображения системы корневых каналов.

Исторически Keith & Knowles были первыми авторами, описавшими С-образную форму канала корня. Сооке и Сох сообщили о ряде таких случаев, встречающихся в клинической практике, и с тех пор термины «С-образный корень» и «С-образный корневой канал» широко используются исследователями и клиницистами во всем мире. С тех пор как была обнаружена С-образная форма системы корневых каналов, выдвигались различные причины ее формирования. Manning предположил, что С-образная анатомия может быть результатом возрастных изменений из-за отложения дентина на стенках канала. Однако эта теория была опровергнута, так как наблюдалась даже у пациентов до 40 лет.

Форма и число корней определяются оболочкой гертвиговского эпителиального влагиалища, которая изгибается в горизонтальной плоскости ниже эмалево-цементной границы и сливается в середине, заканчиваясь верхушечными отверстиями каналов. Неспособность слияния оболочки гертвиговского эпителиального влагиалища является наиболее вероятным объяснением формирования С-образной конфигурации системы корневых каналов.

Таким образом, это слияние не является равномерным и тонкая межрадикулярная бороздка соединяет два корня вместе. Неспособность эпителиального влагиалища к слиянию с щечной и язычной сторон приведет к образованию конического или призматического кор-

ня. Слияние, скорее всего, произойдет, если расстояние между корневыми каналами будет невелико.

Ранее неравномерное соединение эпителиального влагиалища была приписана травме, химическому вмешательству, но после исследования таких случаев в разных этнических и расовых группах наиболее вероятно генетическое происхождение. Tashima и др. при изучении мышей определили, что гены, вызывающие формирование С-образной формы корневых каналов, локализованы на 5 хромосоме.

С-образные каналы также были зарегистрированы в верхнечелюстных первых молярах (0,12%), нижнечелюстном третьем моляре (3,5–4,0%) и втором премоляре нижней челюсти (1%). Singla & Aggarwal сообщили об обнаружении С-образной конфигурации в небном канале верхнечелюстного второго моляра. Также есть сообщение о таких верхнечелюстных резцах.

Но чаще всего С-тип имеет второй моляр нижней челюсти в процентном диапазоне от 2,7–45,5%.

Коническая или квадратная конфигурация характерна для корней, имеющих С-образный канал. Наличие борозды увеличивает площадь соединения с пародонтом.

Но с другой стороны, если есть пародонтальный карман вокруг корня, борозда станет резервуаром для микроорганизмов и зубного налета, что увеличивает сложность гигиены полости рта и снижает эффективность лечения заболеваний пародонта. Полость зуба у таких зубов в основном имеет большую верхушечно-окклюзионную ширину с низкой бифуркацией.

Соединительная щель, которая дает зубу название «С-образный», может быть закрыта щечно или язычно. Если щечные части медиальных и дистальных корней сливаются, то щель проходит через эту область, так что «С» закрыт язычно, и наоборот. Корневые ка-

Таблица 1. Типы С-образных зубов нижней челюсти

Зубы	Количество зубов	Количество пациентов	I тип	II тип	III тип	IV тип	V тип
1 премоляр	50	33	–	11	37	–	2
2 премоляр	4	2	1	1	1	–	1
2 моляр	6	8	2	3	1	2	–

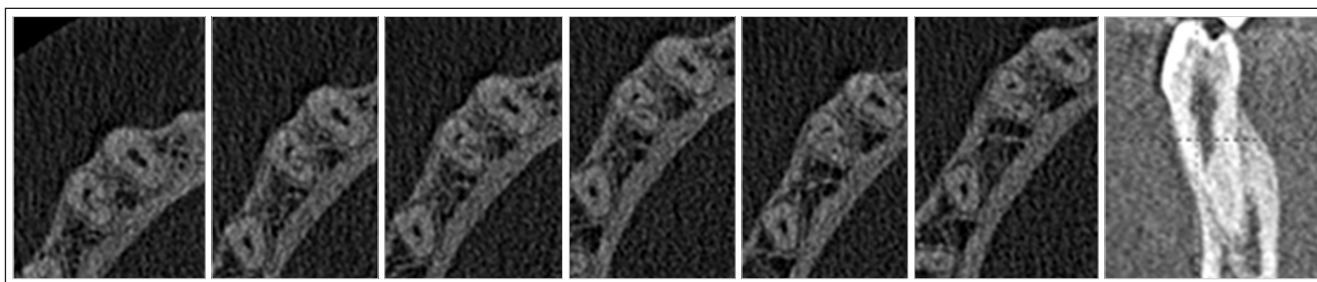


Рис. 1. Срезы в аксиальной проекции: С-образный 4.4. III тип по Fan. На медиально-язычной поверхности виден перешеек (истмус), который, как правило, соответствует борозде на поверхности корня. Справа — сагиттальная проекция 4.4

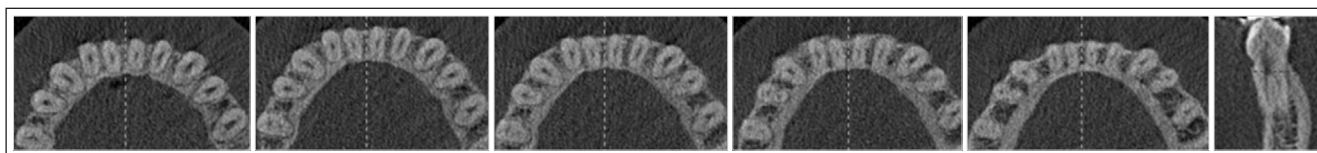


Рис. 2. Аксиальные срезы: 4.5, 3.4 — двухканальные, V тип по Вертуччи (1:2), 4.4 — двухкорневой. Справа — сагиттальная проекция 4.4

налы изменяются по форме от коронковой части и до апекса.

Например: непрерывный С-образный канал будет изменяться с формы запятой в середине корня до непрерывной С-образной формы в апикальной трети корня или наоборот.

Поперечное сечение таких каналов выявляет тонкие лингвальные стенки, по сравнению с щечной с самым низким значением 0,26 мм. Дополнительные боковые каналы, межканальные связи и апикальные дельты найдены в 11–41% в апикальной зоне С-образных каналов.

Классификация конфигурации С-типа корневых каналов по Fan [2]:

- категория I (C1): Форма «С» без разделения;
- категория II (C2): Форма канала напоминает точку с запятой, в результате образуется прерванный контур «С», но один из углов меньше 60°;
- категория III (C3): Два или три отдельных канала и оба угла меньше, чем 60°;
- категория IV (C4): Только один круглой или овальной формы канал в этом сечении.
- категория V (C5): Просвет канала не наблюдается (как правило, только рядом с верхушкой).

Очень мало исследований о распространенности различных типов морфологии нижнечелюстных премоляров среди населения Российской Федерации. Поэтому данное исследование является актуальным.

Целью данного ретроспективного исследования являлось определение распространенности различных типов морфологии нижнечелюстных премоляров по данным конусно-лучевой компьютерной томографии, сочетание их со сложными каналами других групп зубов нижней челюсти, представляющими трудности для эндодонтического лечения.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

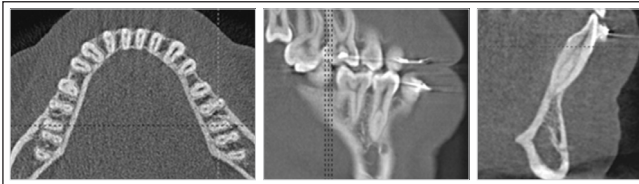


Рис. 3. Слева: аксиальный срез — С-образный 4.5, все нижнечелюстные резцы двухканальные. В центре корональный срез С-образного 4.5. Справа — сагиттальная проекция 4.2



Рис. 4. Слева срезы в аксиальной проекции выявили двухкорневой 3.3 и двухканальный 4.4. Справа — 3.3 и 4.4 соответственно

Для достижения указанной цели мы выбрали 229 предварительно выполненных КЛКТ из архива стоматологической клиники «Ольга» г. Волгограда. Все изображения были получены на компьютерном томографе Gendex CB-500 (KAVO, Германия) у пациентов с различными стоматологическими заболеваниями. Возраст пациентов составлял от 15 до 60 лет. Мужчин — 78, женщин — 151.

Критерии включения были:

- высококачественное КЛКТ-изображение;
- КЛКТ по меньшей мере одного нижнего первого премоляра;
- возраст пациентов (15–60 лет).

Критериями исключения являлись:

- пломбированные корневые каналы и полость зуба;
- внутренняя и наружная резорбции;
- наличие периапикальных поражений;
- несформированный апекс;
- искусственные коронки.

Чтобы избежать путаницы в определении сложных корневых каналов, использовали два различных критерия: сложные и несложные корневые каналы. Первый тип по Вертуччи определяли как несложный, остальные — сложные.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первые премоляры нижней челюсти со сложными каналами обнаружены на 47 (20,5%) КЛКТ (74 зуба):

- С-образные — 33 КЛКТ (13,5%), 50 зубов (67,6%) (рис. 1);
- 2-корневые — 4 КЛКТ (1,7%), 4 зуба (4,1%);
- 2-канальные — 14 КЛКТ (6,1%), 21 зуб (28,4%) (рис. 2).

У двух пациентов с одной стороны обнаружили двухканальный первый премоляр, с другой стороны — двухкорневой. Два пациента имели с одной стороны С-образный премоляр, с другой — двухканальный. У двухканальных первых премоляров преобладает V тип каналов по Вертуччи (1:2)

Вторые премоляры нижней челюсти со сложными корневыми каналами определялись на 8(3,5%) КЛКТ (11 зубов):

- С-образные — 4 (36,4%) зуба (рис. 3);
- двухкорневые — 2 (18,2%) зуба
- двухканальные — 4(5,4%) зуба. Бифуркация у двухкорневых премоляров располагалась преимущественно в средней и апикальной части.

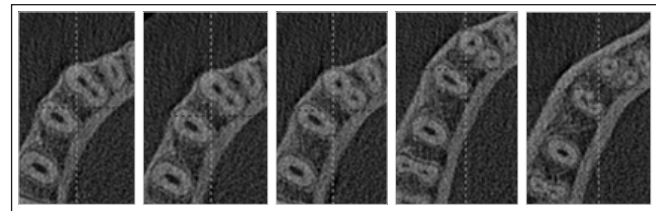


Рис. 5. Аксиальные срезы двухкорневого 4.3, С-образного 4.4

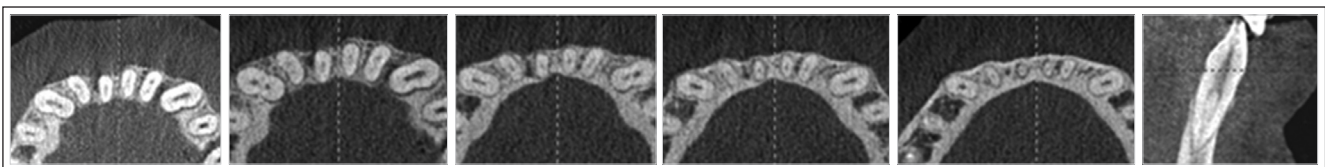


Рис. 6. Аксиальные срезы: двухканальные 4.3, 3.2 — III тип по Вертуччи (1:2:1). Справа: сагиттальная проекция 3.2



По КЛКТ в сагиттальной проекции невозможно определить С-образный премоляр. Тип строения корневого канала можно определить только по аксиальным срезам.

На 14 КЛКТ (6,1%) выявлены сложные клыки в 17 зубах. У 10 (70,5%) пациентов в 13 зубах было два корня (рис. 4–6).

У 4 (28,6%) пациентов в 4 зубах наблюдали один корень и два канала. У 6 (42,8%) пациентов сложное строение клыка сочеталось со сложными первыми нижними премолярами на 4 КЛКТ, нижними резцами — 2, вторыми нижними молярами — 1.

В двухканальных клыках определяли корневые каналы III типа по Вертуччи (1:2:1).

С-образные вторые моляры нижней челюсти определены на 6 (2,9%) КЛКТ в 8 зубах (рис. 7).

Резцы нижней челюсти: отобраны 127 КЛКТ резцов нижней челюсти (223 центральных резца, 252 боковых).

Из 127 КЛКТ двухканальные резцы встречались на 60 КЛКТ (47,2%). В центральных резцах 92 зуба имели 2 канала (36,4%), в боковых — 92 зуба (36,5%).

Для определения типа канала по Вертуччи обследованы 75 боковых и 70 центральных нижнечелюстных резцов.

Боковые нижнечелюстные резцы (75 зубов): тип II (2–1) имели 29 (38,67%) зубов, тип III(1–2–1) — 46 (61,33%) зубов.

Центральные нижнечелюстные резцы (70 зубов): тип II (2–1) имели 34 (48,57%) зуба, III (1–2–1) имели 36 (51,43%) зубов (рис. 8).

Распространенность сложных для эндодонтического лечения зубов нижней челюсти (двухкорневых и двухканальных резцов, клыков, премоляров):

- двухканальные резцы — 47,2% пациентов;
- первые премоляры (двухкорневые, двухканальные и С-образные) — 20,5% пациентов;
- клыки (двухканальные и двухкорневые) — 6,1% пациентов;
- вторые премоляры — 3,5% пациентов;
- С-образные вторые моляры — 2,9% пациентов.



Распространенность С-образных зубов нижней челюсти:

- первые премоляры — 33 (14,4%) пациента;
- вторые премоляры — 2 (0,9%) пациента;
- вторые моляры — 6 (2,9%) пациентов.

Типы С-образных зубов нижней челюсти (по Fan) (табл. 1):

Сочетание зубов нижней челюсти со сложными каналами между собой:

- 47 пациентов со сложными первыми нижнечелюстными премолярами сочетаются:
- с двухканальными нижнечелюстными резцами у 19 (40%) пациентов;
- с двухканальными и двух корневыми нижнечелюстными клыками у 4 (8,5%) пациентов;
- со сложными вторыми нижнечелюстными премолярами у 6 (12,8%) пациентов.

В общей сложности из 47 пациентов со сложными первыми премолярами нижней челюсти у 31 (66%) обнаружены другие зубы нижней челюсти со сложными каналами.

Пациенты со сложными вторыми нижнечелюстными премолярами в 75% случаев (6 из 8 пациентов) имели сложные первые премоляры нижней челюсти.

3 (50%) из 6 пациентов с С-образными вторыми нижнечелюстными молярами сочетались с другими сложными зубами нижней челюсти (1 больной с 4 резцами и клыком, 2 — с С-образными первыми премолярами).

На основании анализа КЛКТ можно сделать следующие выводы:

1. Распространенность сложных для эндодонтического лечения зубов нижней челюсти (двухкорневых и двухканальных резцов, клыков, премоляров; С-образных вторых моляров и премоляров) по данным КЛКТ в нашем регионе составляет: двухканальные резцы — 47,2%, первые премоляры — 20,5%, клыки (двухканальные и двухкорневые) — 6,1%, вторые премоляры — 3,5%, С-образные вторые моляры — 2,9%.

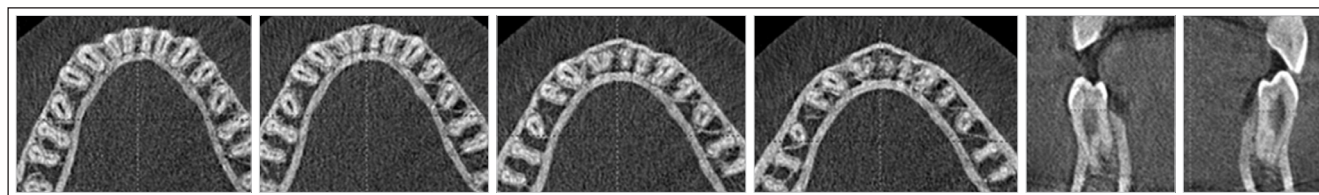
2. Распространенность С-образных первых премоляров составляет 14,4%, вторых премоляров — 0,9%, вторых моляров — 2,9%. Эти зубы представляют наибольшую сложность для эндодонтического лечения.

3. У пациентов со сложными первыми премолярами в 66% случаев обнаружены другие зубы нижней челюсти со сложными каналами. Пациенты со вторыми сложными премолярами в 75% случаев имели сложные первые премоляры. 50% пациентов с С-образными вторыми молярами имели сложные каналы в других зубах нижней челюсти.

Конусно-лучевая компьютерная томография представляет уникальный метод диагностики морфологии корневых каналов для планирования успешного эндодонтического лечения.

Поступила 11.02.2016

Координаты для связи с авторами:  
400005, г. Волгоград, ул. Герцена, д. 10



**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кукушкин В. Л., Кукушкина Е. А. О топографии дополнительных каналов постоянных зубов // Эндодонтия today. 2008. №1. С. 23–25.  
Kukushkin V. L., Kukushkina E. A. O topografii dopolnitel'nyh kanalov postojannyh zubov // Endodontija today. 2008. №1. S. 23–25.
2. Кукушкин В. Л., Кукушкина Е. А., Кукушкин Я. В. Клинические аспекты топографии эндодонта (по данным компьютерной томографии) // Эндодонтия today. 2014. №2. С. 10–12.  
Kukushkin V. L., Kukushkina E. A., Kukushkin Ya. V. Klinicheskie aspekty topografii endodonta (po dannym komp'yuternoj tomografii) // Endodontija today. 2014. №2. S. 10–12.
3. Македонова Ю. А., Фирсова И. В., Поройский С. В., Тригелос Н. Н., Марымова Е. Б. Клинико-рентгенологические особенности строения полости зуба и корневых каналов зубов нижней челюсти // Современные проблемы науки и образования. 2015. №1. — URL: <http://www.science-education.ru/121-17512>.  
Makedonova Ju. A., Firsova I. V., Porojskij S. V., Trigolos N. N., Marymova E. B. Kliniko-rentgenologicheskie osobennosti stroenija polosti zuba i kornevyh kanalov zubov nizhnej cheljusti // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. №1. — URL: <http://www.science-education.ru/121-17512>.
4. Македонова Ю. А., Фирсова И. В., Поройский С. В., Тригелос Н. Н., Марымова Е. Б. Клинико-рентгенологические особенности строения полости зуба и корневых каналов зубов верхней челюсти // Современные проблемы науки и образования. 2015. №1. — URL: <http://www.science-education.ru/121-17511>.  
Makedonova Ju. A., Firsova I. V., Porojskij S. V., Trigolos N. N., Marymova E. B. Kliniko-rentgenologicheskie osobennosti stroenija polosti zuba i kornevyh kanalov zubov verhnej cheljusti // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. №1. — URL: <http://www.science-education.ru/121-17511>.

5. Македонова Ю. А., Фирсова И. В., Поройский С. В., Тригелос Н. Н. Клиническая анатомия полости зуба и корневых каналов. — Волгоград, 2015. — 248 с.

Makedonova Ju. A., Firsova I. V., Porojskij S. V., Trigolos N. N. Klinicheskaja anatomija polosti zuba i kornevyh kanalov. — Volgograd, 2015. — 248 s.

6. Фирсова И. В., Поройский С. В., Македонова Ю. А., Дорджиева В. В., Дорджиев Ч. В. Сравнительный анализ краевой проницаемости материалов для фиксации эндосистем // Эндодонтия today. 2015. №1. С. 39–43.

Firsova I. V., Porojskij S. V., Makedonova Ju. A., Dordzhieva V. V., Dordzhiev Ch. V. Sravnitel'nyj analiz kraevoj pronicaemosti materialov dlja fiksacii endosistem // Endodontija today. 2015. №1. S. 39–43.

7. Fan B., Cheung G. S. P., Fan M., Gutmann J. L., Bian Z. C-shaped canal system in mandibular second molars: part I — anatomical features // Journal of Endodontics. 2004. №30. P. 899–903.

8. Kato A., Ziegler A., Higuchi N., Nakata K., Nakamura H., Ohno N. Aetiology, incidence and morphology of the C-shaped root canal system and its impact on clinical endodontics // Int. Endod J. 2014. №47. P. 1012–1103.

10. Laghios C. D., Cutler C. W., Gutmann J. L. In vitro study of bacterial lipopolysaccharide mikroproniцаemosti possibility of root canals after retrograde filling // J. Endod. 2002. Vol. 1–2. P. 104–105.

11. Matsumoto K. The effect of newly developed root canal sealers on rat dental pulp cells in primary culture // J. Endod. 1999. Vol. 16. P. 60–67.

12. Maltezos C. M., Glickman G. N., Ezzo P., He J. Comparison of the sealing of Resilon, Pro Root MTA, and Super-EBA as root-end filling materials: a bacterial leakage study // J. Endod. 2006. Vol. 32. P. 324–327.

**MEDIONRG™**  
Precise Endo Technology

**ЛУЧШИЕ ПОМОЩНИКИ В ВАШЕЙ ЭНДОДОНТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

**АрехNRG**  
**RIDER**

совместимость  
с эндонаконечниками



**АрехNRGXFR™**

автоматическая точность,  
эргономика использования



эндо-стенды  
стенды для боров



держатель  
с подсветкой для  
стоматологических  
инструментов  
LUMI-Est



**АрехNRGBLUE™**  
визуальный контроль на мониторе  
(технология Bluetooth)



контейнеры для  
стерилизации  
файлов



**STOMPROM.RU**

Уполномоченный представитель  
в России – ООО «СтомПром»

**8 800 200 2161**

[www.stomprom.ru](http://www.stomprom.ru), [sale@stomprom.ru](mailto:sale@stomprom.ru)