

Индекс кривизны корневых каналов зубов

Мушрек Алаа Тоока

*Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. Классическая классификация корневых каналов зубов согласно степени изогнутости предложена S. W. Schneider в 1971 г. В дальнейшем на ее основе были разработаны другие классификации корневых каналов, основанные на геометрии 2D- и 3D-изображения. Использование в научных или медицинских целях двух и более классификаций по кривизне для одного канала достаточно трудоемко. Стремление врачей к унификации восприятия корневого канала с точки зрения его изгиба (изгибов) и тактики механической обработки обусловили разработку нового детализированного индекса корневых каналов зубов, отражающего степень сложности механической обработки. Предложенная система кодирования позволяет в трехмерном пространстве оценить наличие изгибов в корневых каналах и их локализацию и упрощает обмен информацией в научных и в лечебных целях.

Ключевые слова: эндодонтия, корневой канал, ангуляция, механическая обработка, классификация.

Введение. Четкое понимание индивидуальной анатомии корневой системы зуба является важнейшей составляющей успешной работы врача-стоматолога, особенно при эндодонтическом лечении [1].

Зубы с прямыми корневыми каналами встречаются достаточно редко. Как правило, корневой канал имеет тот или иной изгиб, к тому же большинство каналов имеют несколько изгибов в разных плоскостях на всем протяжении. Наличие выраженного изгиба может доставить значительные трудности для механической и медикаментозной обработки корневого канала. Установлено, что кривиз-



на корневого канала влияет на частоту транспортиции апикального отверстия и на циклическую усталость никель-титановых вращающихся инструментов, что приводит к их поломке в корневом канале [1, 2, 3].

В 1971 г. S. W. Schneider была предложена классическая классификация корневых каналов зубов согласно степени изогнутости [2, 4]. Для этого по методу автора на рентгенограмму зуба наносятся следующие точки и линии: точка *A* — середина устья канала, точка *B* — физиологическое сужение, линия *AC* — линия длиной оси канала в коронковой трети, проведенная из точки *A*, где точка *C* — пересечение линии *AC* со стенкой канала. Пересечение линий *AC* и *BC* образует острый угол *S* — угол Шнайдера (рисунок 1).

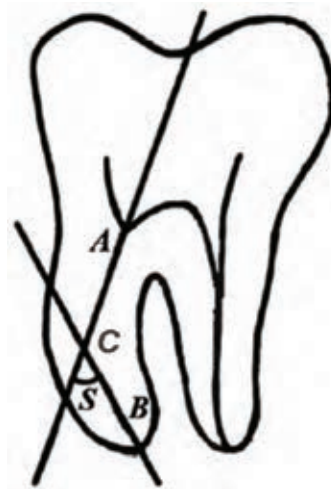


Рисунок 1 — Пример нанесения линий и точек при измерении ангуляции по Шнайдеру

Автор классифицирует корневые каналы на три группы — прямые (угол $S < 5^\circ$), средне изогнутые (угол $S = 10\text{--}20^\circ$), сильно изогнутые (угол $S > 20^\circ$).

Классическая классификация Schneider, на наш взгляд, имеет ряд недостатков, таких как низкая детализация (3 категории), «выпадение» значения угла $6\text{--}10^\circ$ (некоторые авторы включают эти значения в «прямые каналы», некоторые — в «среднеизогнутые») и в связи с развитием инструментария, оценка канала с углом $S = 21^\circ$ как «сильноизогнутый» является завышенной.

В дальнейшем на основе описанной выше классификации были разработаны другие классификации корневых каналов, основанные на геометрии 2D-изображения: F. S. Weine (1982), D. J. Lutein (1995), P. J. Hankins (1997), J. P. Pruett (1997) и др. Тем не менее, 2D-лучевая диагностика не предоставляет достаточной точности и информативности для исследователя или врача-стоматолога в первую очередь ввиду того, что корневой канал — трехмерная геометрическая модель, зачастую с несколькими изгибами на своем протяжении [5–7].

В настоящее время конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) является основным методом исследования в терапевтической стоматологии для определения индивидуальной анатомии корневых каналов [1–7].

К преимуществам КЛКТ в эндодонтии можно отнести трехмерное изображение, геометрическая точность изображения, позволяющая строить на срезах изометрические линии и углы, меньшая, по сравнению с традиционной КТ черепа, лучевая нагрузка [4–7]. К недостаткам использования КЛКТ относятся повышенная, в сравнении с прицельной дентальной радиовизиографией, лучевая нагрузка, а также незначительное возможное искажение изображения при наличии ортопедических конструкций (например, литая коронка) [7].

Программное обеспечение для просмотра томограмм позволяет просматривать как 3D-объем исследуемой области, так и 2D-срезы в любой проекции, а также строить на срезах линии и углы (рисунок 2) [3].

С развитием диагностических методов (внедрение конусно-лучевой компьютерной томографии) была предложена классификация корневых каналов С. Estrella (2008). Метод осуществляется наложением двух линий на корневой канал: одна — в апикальной части, вторая — в средней и цервикальной части. На более длинной линии отмеряется длина более короткой, значение длины делится пополам, из точек, разделяющих отрезки на две части, опускаются два радиуса (рисунок 3).



Рисунок 2 — 3D-исследование в программном обеспечении для просмотра томограмм Galileos Viewer (Sirona)

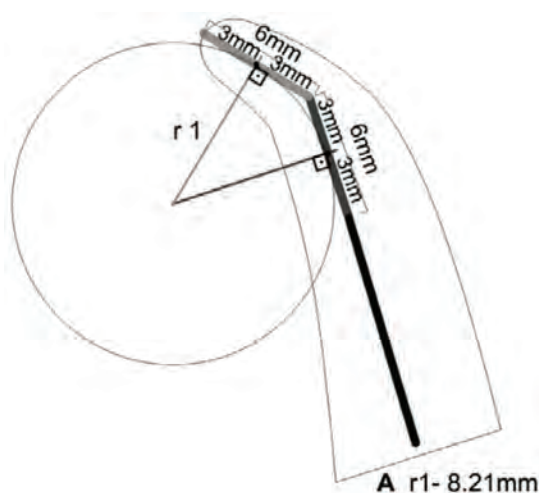


Рисунок 3 — Пример нанесения линий по Estrella

Так, С. Estrella с соавт. предлагает использовать специальное программное обеспечение для КЛКТ для нанесения линий, что весьма затруднительно для повсеместного применения. Авторы классифицируют корневые каналы исходя из длины радиуса: ≤ 4 мм — сильная кривизна, > 4 мм и ≤ 8 мм — умеренная кривизна, > 8 мм — легкая кривизна [7].

Разработанные ранее другие классификации хорошо дополняют друг друга, но использование в научных или медицинских целях двух и более классификаций по кривизне для одного канала достаточно трудоемко.

Повсеместное широкое внедрение КЛКТ в практику врача-стоматолога, а также развитие инструментария для механической обработки: механическая обработка корневых каналов гибкими фай-

лами (никель-титановые инструменты), стремление врачей к унификации восприятия корневого канала с точки зрения его изгиба (изгибов) и тактики механической обработки обусловили разработку детализированного индекса корневых каналов зубов, отражающего степень кривизны, исходя из ангуляции, расположения изгиба и плоскости среза.

Цель работы — разработка нового индекса кривизны корневых каналов зубов, учитывающего их ангуляции и локализацию каждого изгиба в двух взаимно перпендикулярных проекциях.

Материалы и методы. По результатам анализа 182 КЛКТ челюстно-лицевой области исследовано 4046 зубов, что в среднем составило 24,2 зуба на одного пациента, находившегося на лечении в РКСП и 7-й городской стоматологической поликлинике г. Минска. Детализировано изучено 6243 корневых канала, не подвергнутых эндолечению (интактных), на предмет степень кривизны, исходя из ангуляции, расположения изгиба и плоскости среза. На основании этого определен новый индекс для изученных на КЛКТ корневых каналов.

Результаты и их обсуждение. Индекс кривизны корневых каналов зубов, основанный на их ангуляции и топографии изгиба в двух взаимно перпендикулярных проекциях на КЛКТ — вестибуло-оральной *V*, и мезио-дистальной *M*. Индекс включает два критерия.

Первый критерий *S* — степень кривизны корневого канала (модификация кодирования и изменение ангуляции проводится по методу Schneider, 1971):

0–10° — корневой канал с прямолинейным ходом (S_0);

11–20° — слабоизогнутый корневой канал (S_1);

21–30° — среднеизогнутый корневой канал (S_2);

31–40° (S_3), 41–50 (S_4), 51–60 (S_5), 61–70 (S_6) и далее — сильноизогнутый корневой канал (S_{3-8}).

При корневом канале с несколькими изгибами цифровой индекс после *S* ставится через запятую для каждого изгиба.

Второй критерий *L* — локализация изгиба корневого канала:

L_0 — соответствует S_0 ;

L_1 — изгиб в верхней трети корневого канала;

L_2 — изгиб в средней трети корневого канала;

L_3 — изгиб в апикальной трети корневого канала.

Предлагаемый индекс кривизны корневых каналов образуется путем сложения индексных значений *S* и *L* для исследуемого канала. Например, $VS_3L_3M S_2L_1$ — индекс равен 9.

Исходя из полученных данных предлагается следующая классификация корневых каналов согласно степени кривизны:

низкая (0–2);

умеренная (3–4);

повышенная (5–6);

высокая (7+).

Рассмотрим примеры корневых каналов разной степени сложности механической обработки (рисунки 4–7).

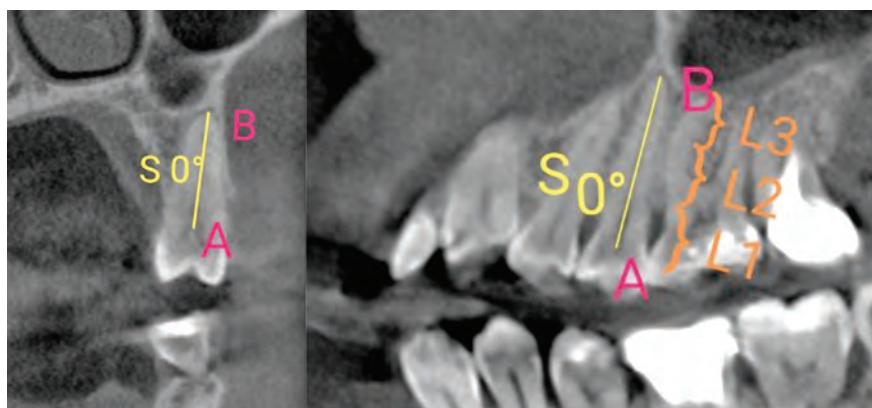


Рисунок 4 — Прямой корневой канал в двух проекциях, угол $S = 0^\circ$ ($VS_0L_0MS_0L_0$) — низкая сложность механической обработки

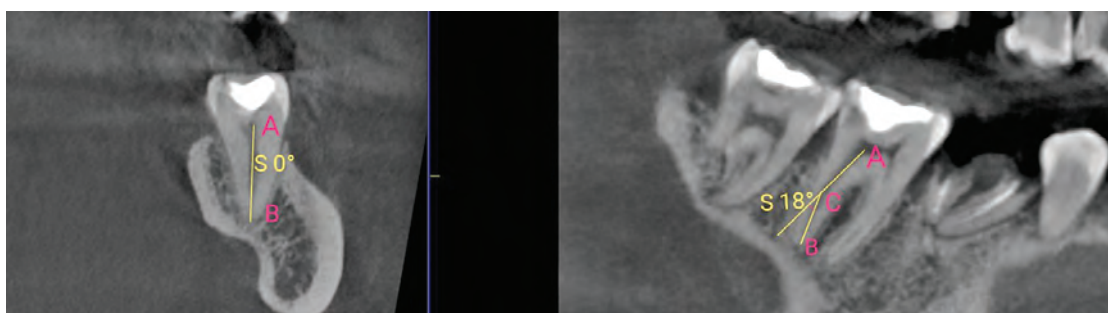


Рисунок 5 — При мезиодистальном рассмотрении дистальный корневой канал нижнего моляра имеет угол $S = 18^\circ$ в средней трети канала ($VS_0L_0MS_1L_2$, индекс равен 3) — умеренная степень кривизны

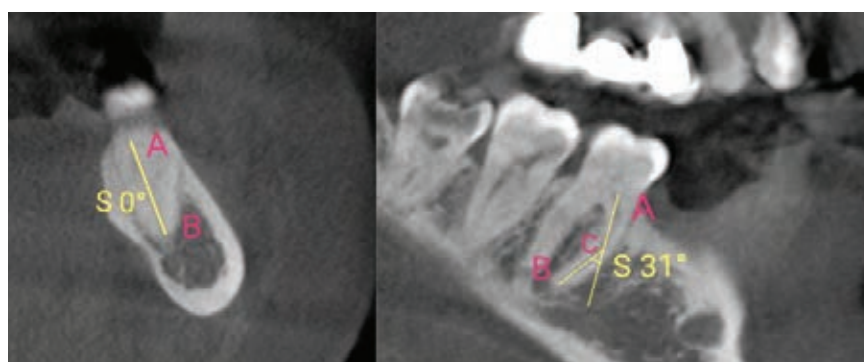


Рисунок 6 — При мезиодистальном рассмотрении мезиальный корневой канал моляра имеет угол $S = 31^\circ$ в средней трети ($VS_0L_0MS_3L_2$, индекс равен 5) — повышенная степень кривизны



Рисунок 7 — При мезиодистальном рассмотрении мезиальный корневой канал моляра имеет угол $S = 54^\circ$ в средней трети ($VS_0L_0MS_5L_2$, индекс равен 7) — высокая степень кривизны

Например, $VS_0L_0MS_0L_0$ — прямой корневой канал, механическая обработка не вызывает затруднений у врача-стоматолога.

$VS_3L_3MS_2L_1$ — в вестибулооральной плоскости канал имеет высокую степень изогнутости в апикальной трети, необходимо использовать гибкие вращающиеся инструменты (например, NiTi), либо же осторожная работа стальными файлами. При мезиодистальном рассмотрении в верхней трети корневого канала есть изгиб, поддается устранению созданием прямолинейного эндодонтического доступа.

Заключение. Таким образом, предложен индекс кривизны корневых каналов, учитывающий ангуляцию в двух взаимно перпендикулярных проекциях при любой топографии изгиба. Предложенная система кодирования позволяет в трехмерном пространстве оценить наличие изгибов в корневых каналах и их локализацию и упрощает обмен информацией в научных и в лечебных целях. Также в ходе дальнейших исследований планируется разработка клинических рекомендаций по механической обработке корневых каналов, основанных на описанной выше классификации.

Литература

1. Methods for measurement of root canal curvature: a systematic and critical review / R. C. Hartmann [et al.] // International Endodontic J. — 2019. — Vol. 52(2). — P. 169–180.
2. Механическая обработка искривленных корневых каналов / М. А. Тоока [и др.] // Стоматологический журнал. — 2017. — № 4. — С. 279–283.
3. Манак, Т. Н. Оценка качества проведенного эндодонтического лечения и апикальной деструкции костной ткани с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии / Т. Н. Манак, В. Г. Девятникова, С. В. Рогожина // Современная стоматология. — 2019. — № 2. — С. 28–34.
4. Schneider, S. W. Comparison of the canal preparation in straight and curved root canals / S. W. Schneider // Oral. Surg. — 1971. — № 32. — P. 271–275.
5. A comparison of four instrumentation techniques on apical canal transportation / D. J. Lutein [et al.] // J. Endod. — 1995. — Vol. 21. — P. 26–32.
6. Balani, P. A brief review of the methods used to determine the curvature of root canals / P. Balani, F. Niazi, H. Rashid // J. Rest. Dent. — 2015. — Vol. 3. — P. 57–63.
7. Cunningham, C. A three-dimensional study of canal curvatures in the mesial roots of mandibular molars / C. Cunningham, S. Senia // J. Endod. — 1992. — Vol. 18(6). — P. 294–300.

Index of curvature of root canals of teeth

Mushreq Alaa Tooka

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

The classical classification of tooth root canals according to the degree of curvature was proposed by Schneider in 1971. Later, on its basis, other classifications of root canals were developed, based on the geometry of 2D and 3D images. The use of 2 or more curvature classifications for one canal for scientific or medical purposes is rather laborious. The desire of doctors to unify the perception of the root canal in terms of its curvatures and the tactics of mechanical processing led to the development of a new detailed index of the root canals of teeth, reflecting the degree of complexity of instrumentation. The proposed coding system allows in three-dimensional space to assess the presence of curvatures in the root canals and their localization and simplifies the exchange of information for scientific and medical purposes.

Keywords: endodontics; root canal; angulation; instrumentation' classification.

Поступила 24.06.2021