

Инновационный подход к методике преподавания эндодонтической дисциплины в рамках фантомной подготовки студентов-стоматологов

М.А. ВОЛГИН*, к.м.н., доцент

И.Б. УЛЬРИХ*, врач-стоматолог

Ш. ШНАЙДЕР**, врач стоматолог-хирург

А.В. МИТРОНИН***, д.м.н., профессор, зав. кафедрой

А.М. КИЛЬБАССА*, д.м.н., профессор, зав. кафедрой

*Кафедра терапевтической стоматологии, пародонтологии и эндодонтии
Дунайский частный университет (DPU), г. Кремс-на-Дунае, Австрия

**Департамент образования, стоматологический факультет

Венский медицинский университет, г. Вена, Австрия

***Кафедра кариесологии и эндодонтии

ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ

An innovative approach to teaching endodontics in the preclinical stage of the dental education

M.A. WOLGIN, I.B. ULRICH, S. SCHNEIDER, A.V. MITRONIN, A.M. KIELBASSA

Резюме

Целью исследования являлась разработка симуляционной модели для преподавания эндодонтической дисциплины, позволяющей проводить электрометрический метод определения рабочей длины корневого канала в условиях фантомного курса пропедевтики терапевтической стоматологии. Дополнительной целью являлось создание научно обоснованной доказательной базы и оценка методического потенциала нововведения с возможностями его практического применения в рамках вузовского стоматологического образования. Исследование проводилось в условиях реального фантомного курса с привлечением нескольких когорт студентов общей численностью 450 человек. Возможности модели имитировать клинические условия были исследованы с привлечением рентгенологических и макрофотографических методов, а также с применением технологии CAD/CAM. Возможность применения апекслокации ex-vivo позволила увеличить точность определения рабочей длины корневых каналов ($R^2 = 0,0198$) в сравнении с рентгенологической методикой определения ($R^2 = 0,0019$) и в большинстве случаев (83%) способствовала сохранению целостности физиологического апикального отверстия.

Ключевые слова: апекслокация, фантомный курс, физиологическое апикальное отверстие, стоматологическое образование, симуляционная модель.

Abstract

The present study aimed at the development of an endodontic simulation model, able to implement the electronic method of working length determination (EAL) in a setting of undergraduate learning. The development of the simulation model was accompanied by several investigations, helping to assess products' potential and aiming to create the sound scientific basis for its future implementation as a learning tool. This investigation was conducted in the framework of the regular phantom-lab course. During the initial implementation 450 student have been trained. The models' capability to imitate clinical conditions was investigated by means of radiographic, macrophotographic and CAD/CAM techniques. The EAL-features of the present model allowed not only for precise determination of apical constriction ($R^2=0,0198$) versus radiographic method ($R^2 = 0,0019$), but also granted a precise preparation of the apical constriction in the vast majority of cases (up to 83%).

Key words: apical constriction, EAL, phantom-lab course, preclinical education, simulation model.

Актуальность

В последние десятилетия использование апекслокаторов как инструмента определения и контроля рабочей длины корневого канала стало неотъемле-

мой частью современного эндодонтического лечения [1-5]. В клинических условиях апекслокаторы зарекомендовали себя как точные, надежные и простые в эксплуатации инструменты, позволяющие снизить

Рис. 1. Симуляционная модель



риск возникновения каскада ошибок в процессе лечения корневых каналов [6].

Известно, что периодонт вырабатывает электрический потенциал, отличный от дентина. Электрод, закрепленный на губе пациента, замыкает электрическую дугу, импульс от которой переводится на монитор апекслокатора. Принцип работы данного прибора основан на уменьшении сопротивления и резком повышении проводимости тока при приближении диагностического файла к самой узкой части корневого канала, что служит достоверным индикатором обнаружения физиологического апикального отверстия [7-9]. Именно в точности определения апикального отверстия (апекслокации) и состоит существенное различие двух наиболее распространенных методов измерения рабочей длины корневого канала: рентгенологического и электрометрического. В то время как классический рентгенологический метод опирается на информацию, полученную при помощи измерения двухмерных рентгеновских снимков, электрометрический метод позволяет прямо судить о точном местоположении апикального сужения и косвенно — о трехмерной структуре всего корневого канала [10, 11]. Таким образом, последний является наиболее прогрессивным и точным методом определения длины канала, что подтверждено многочисленными лабораторными и клиническими исследованиями, проведенными в различное время независимыми группами исследователей [3, 6, 12, 13].

В свете вышесказанного сложно переоценить важность постижения студентами-стоматологами практических и теоретических основ апекслокации в процессе изучения ими эндодонтической дисциплины. В отличие от возможности применения апекслокаторов в клинической части стоматологического дипломного образования, условия фантомного курса не позволяют даже теоретически использовать данный прибор в силу особенностей его принципа действия [14]. При этом основной проблемой является отсутствие в фантомной модели замкнутой электрической цепи и, как следствие, отсутствие коэффициента электрического сопротивления, необходимого для работы прибора [15].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Создание концепции симуляционной модели, позволяющей производить апекслокацию корневой системы тренировочного (учебного) зуба, а также изучить возможности применения модели в условиях реального фантомного курса. Дополнительными задачами исследования являлись оценка точности определения рабочей длины каналов, полученной студентами при помощи симуляционной модели, и

оценка целостности физиологического апикального отверстия корня после обработки канала, основанной на данных электрометрического определения его рабочей длины.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Устройство симуляционной модели

Для изготовления симуляционных моделей были использованы натуральные зубные препараты, полученные от организации, осуществляющей утилизацию биологических материалов (удаленных зубов) на территории Федеративной Республики Германии (Enretect, Фельтен, Германия). Подготовка препаратов производилась в строгом соответствии с положениями, регламентированными Центральным комитетом по этике и в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами ФРГ [16].

Каждая симуляционная модель (рис. 1) была изготовлена из 12 натуральных зубных препаратов, встроенных в пустотелый цоколь из самотвердеющей пластмассы (Paladur; Heraeus Kulzer, Ханан, Германия). Конструктивной особенностью симуляционной модели является наличие камеры, предназначенной для заполнения электропроводящим материалом. В качестве последнего была взята альгинатная оттискная масса (Dentsply DeTrey, Констанц, Германия). Камера была сконструирована таким образом, чтобы при заполнении ее альгинатом верхушки корней зубных препаратов находились в непосредственном контакте с ним, обеспечивая таким образом возникновение электрической цепи в симуляционной модели. Готовые модели хранились в растворе хлорамина-Т (Apotheke zur Engel, Кремс, Австрия), обеспечивающем, с одной стороны, асептические условия хранения моделей и, с другой стороны, защиту препаратов от высыхания.

Практическое применение моделей

Модели применялись в условиях фантомных курсов пропедевтики терапевтической стоматологии Дунайского частного университета (DPU), следующих друг за другом, в период с октября 2012-го по апрель 2017 года. В программу курсов входили практические занятия, состоящие из таких заданий, как создание доступа к полости зуба (трепанация), определение рабочей длины корневого канала, а также хеомеханическая обработка и obturation корневых каналов. После соответствующей теоретической подготовки студенты приступали к выполнению практических заданий различных уровней сложности.

Задача начального этапа эндодонтического модуля заключалась в постижении техники механической обработки и obturation каналов с использованием тренировочных пластиковых зубов (VDW, Мюнхен, Герма-

Рис. 2. Примеры окончанных курсовых работ студентов фантомного курса пропедевтики терапевтической стоматологии Дунайского частного университета (DPU), г. Кремс, Австрия



ния). Инвазивным манипуляциям на симуляционной модели предшествовало исследование рентгенологического статуса зубных препаратов, в процессе которого изучались возможные особенности корневой системы препаратов и их полостей, а также осуществлялось предварительное измерение длины каналов. Затем камеры симуляционных моделей заполнялись свежеприготовленной альгинатной массой (Dentsply DeTrey), после чего модели фиксировались в голове учебного манекена (Sirona Dental Systems, Бенсхайм, Германия). После наложения коффердама (Coltene Whaledent, Альштеттен, Швейцария), трепанации полости зуба и зондирования устьев каналов студенты, ведя соответствующую документацию, осуществляли определение рабочей длины при помощи электрометрического метода (Reciproc Gold, VDW). Далее производился рентгенологический контроль рабочей длины при помощи файлов и ограничителей (VDW), установленных на основании данных апекслокации. После соответствующей ручной хемомеханической обработки каналов (техника step-back) производилась obturation обработанного канала методом латеральной конденсации, которая сопровождалась рентгенографиями мастер-штифта (VDW) и готовой obturation (рис. 2). Окончательной целью модуля являлась obturation 11 тренировочных зубных препаратов из 12-ти, входящих в конструкцию моделей. Эндодонтическое лечение оставшегося зуба (однокоренной премоляры) являлось экзаменационным заданием.

Оценка точности определения рабочей длины каналов

На начальном этапе имплементации симуляционной модели было проведено исследование, направленное на изучение точности определения рабочей длины каналов электрометрическим и рентгенографическим методами [15]. Для этого одно из заданий

тренировочной фазы было изменено и подразумевало только определение рабочей длины канала без проведения дальнейших манипуляций по обработке и obturation. При этом участники фантомного курса были поделены на две рандомизированные группы, из которых одна производила определение рабочей длины только рентгенографическим (объем выборки $n = 22$), а другая только электрометрическим методом ($n = 22$). Сотрудниками кафедры велась соответствующая документация рабочих длин. Закодированные тренировочные препараты (однокоренные премоляры) были отделены от пластмассового цоколя модели и подверглись продольному рассечению в области верхушки корня. Рассечение происходило при 21-кратном увеличении (OPMI Pico S100, Carl Zeiss Meditec, Йена, Германия) с использованием алмазного бора (Komet, Лемго, Германия). Данное увеличение позволяло локализовать физиологическое отверстие канала. Используя имеющуюся документацию, произвели зондирование препаратов серебряными штифтами (VDW) на глубину, соответствующую величинам, указанным в документации. Положение верхушки серебряного штифта по отношению к физиологическому отверстию было зафиксировано при помощи цифровой фотографии (Canon EOS 450D, Токио, Япония; Canon Macro Lens EF 100 mm, Mode MF; Canon MacroRing Lite MR-14 EX) и цифрового сканирующего устройства CEREC-BlueCam (Sirona Dental Systems) (рис. 3). Замер расстояния между верхушкой серебряного штифта и физиологическим отверстием производился с помощью программы ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, Роквилл, Мэриленд, США) и измеряющих инструментов, доступных в фазе дизайна программы CEREC (Sirona Dental Systems). Результаты измерений были статистически исследованы методом Блэнда-Алмана и t-критерием Стьюдента.

Рис. 3. Зондирование препаратов серебряными штифтами на глубину, соответствующую величинам, указанным в документации. Фиксация положения верхушки серебряного штифта по отношению к физиологическому отверстию при помощи цифровой фотографии и цифрового сканирующего устройства CEREC-BlueCam. Перепечатано с разрешения правообладателя Journal of Dental Education

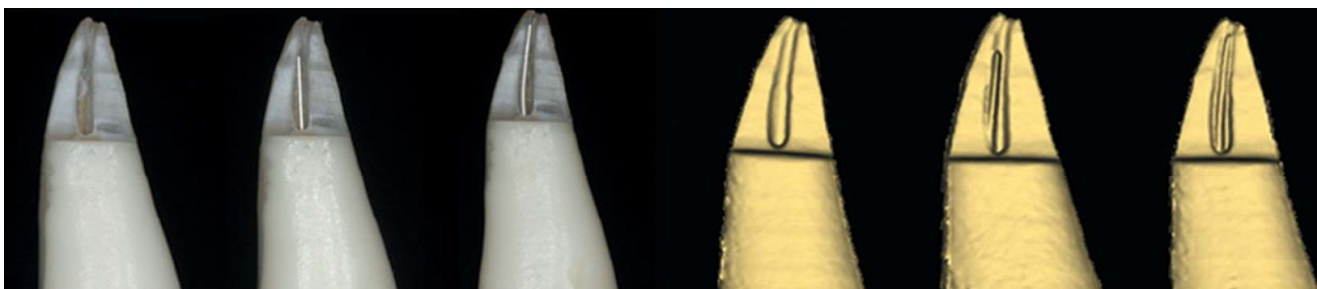


Таблица 1. Средние значения и стандартные погрешности рабочих длин, полученных рентгенографическим (GS) и электрометрическим (EAL) методами

Рентгенография препаратов				Гистологический шлиф препаратов			
Группа А (EAL)		Группа Б (GS)		Группа А (EAL)		Группа Б (GS)	
Среднее	Погр.	Среднее	Погр.	Среднее	Погр.	Среднее	Погр.
0,44 мм	±0,45 мм	0,51 мм	±0,29 мм	0,27 мм	±0,27 мм	0,37 мм	±0,34 мм

В верхней части таблицы приведены результаты измерения рентгенографий исследуемых препаратов. В нижней части таблицы находятся результаты измерений гистологических шлифов.

Оценка целостности физиологического апикального отверстия корня

В дополнении к вышеописанному было произведено исследование, направленное на выявление возможных дефектов физиологического отверстия после механической обработки канала [17]. Для этого одно из заданий тренировочной фазы было вновь изменено и подразумевало только определение рабочей длины канала и его механическую обработку без проведения дальнейших манипуляций по obturации. При этом участники фантомного курса ($n = 36$) были вновь поделены на две рандомизированные группы, из которых одна производила механическую обработку канала, основываясь исключительно на данных рентгенографического метода определения рабочей длины, а другая производила ту же самую манипуляцию, принимая исключительно величины, полученные в результате апекслокации. Особенностью этой части исследования являлось использование специально сконструированной аппаратуры (Unvarying X-ray; Glaserei Salomon, Кремс, Австрия), позволяющей репродуцировать положение зубного препарата относительно сенсора визиографа. Кроме того, были использованы тренировочные препараты (однокоренные премоляры), подвергшиеся предварительной селекции, основным критерием которой было наличие у них четкого рентгенографического рисунка апикальной дельты. После ручной хемомеханической обработки каналов (техника step-back) сотрудниками фантомного курса производилось контрольное введение в канал соответствующего мастер-штифта (VDW), который фиксировался в корональной части зуба посредством фотополимера (G-eanial, GS, Лёвен, Бельгия). Далее закодированные тренировочные препараты были отделены от пластмассового цоколя модели и подверглись продольному рассечению в области вершины корня, детально описанному в предыдущей главе, а также рентгенографии посредством вышеописанной репродуцирующей аппаратуры (Unvarying X-ray).

Положение вершины мастер-штифта по отношению к физиологическому отверстию было зафиксировано при помощи цифровой фотографии (Canon) (рис. 4). Замер расстояния между вершиной мастер-штифта и физиологическим отверстием производился с помощью программы ImageJ (National Institutes of Health). В дополнение к исследованию шлифа корня зуба аналогичным способом были замерены соответствующие дистанции на коррелирующих рентгенографиях. Результаты измерений были статистически исследованы при помощи критерия Левена, U-критерия Манна-Уитни и t-критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Целью данного исследования являлось создание концепции симуляционной модели, позволяющей производить апекслокацию корневой системы тренировочного (учебного) зуба и оценка возможности применения модели в условиях реального фантомного курса. Симуляционная модель была впервые применена на практике в рамках фантомного курса терапевтической стоматологии Дунайского частного университета в октябре 2012 года. С момента имплементации (на настоящий момент 5 лет) более 450 студентов смогли воспользоваться преимуществами симуляционной модели. Возможность модели измерять рабочую длину канала электрометрическим методом определяет ее высокое признание среди студентов и сотрудников кафедры.

Имплементация модели сопровождалась изучением ее технических возможностей и оценкой ее эквивалентности клиническим условиям [15, 17]. Известно, что апекслокация является высокоточным инструментом определения рабочей длины канала в условиях клинической практики. В связи с этим ставился вопрос, с какой точностью возможно производить апекслокацию, используя симуляционную модель. Стандартное статистическое исследование результатов измерения рабочих длин, произведенных с помощью модели, по-

Рис. 4. Положение вершины мастер-штифта по отношению к физиологическому отверстию на рентгенографии и шлифе. Перепечатано с разрешения правообладателя Elsevier

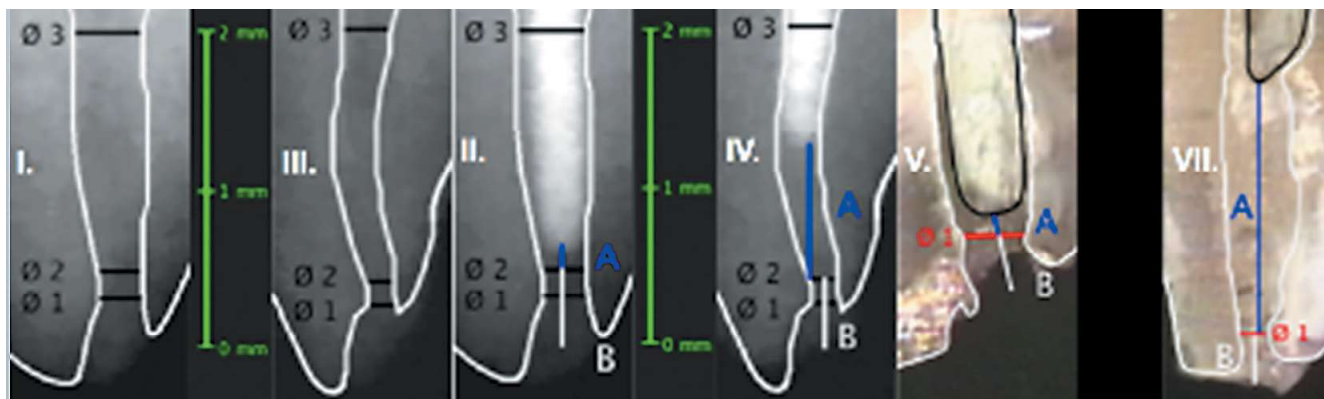
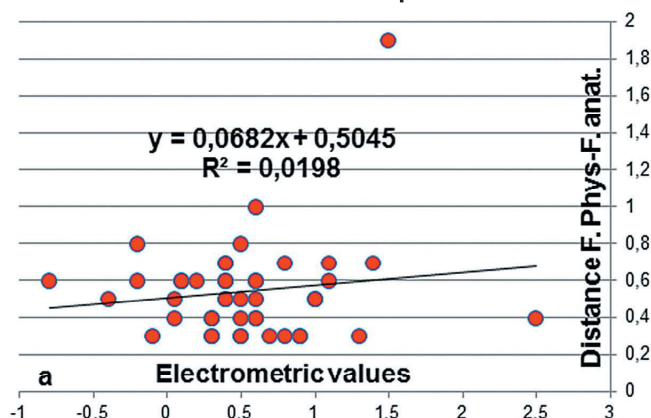


Рис. 5. Дистанции между физиологическим отверстием и апикальной точкой инструмента, настроенного на длину, полученную при помощи апекслокатора



казали отсутствие статистически значимой разницы в определении положения физиологического отверстия ($p = 0,016$), как в случае применения стандартного рентгенографического ($R^2 = 0,0019$), так и в случае применения электрометрического ($R^2 = 0,0198$) метода [15]. Используя методику Блэнда-Алмана для сравнения двух способов измерения [13], удалось установить тенденцию к более точному ($y = 0,0844x + 0,0747$ мм) определению положения физиологического отверстия в случае использования апекслокации (рис. 5). Полученные результаты сравнимы с данными клинических исследований, проведенных ранее другими авторами, что указывает на высокую степень соответствия симуляционной модели клиническим условиям [18-24].

В ходе имплементации симуляционной модели было также проведено исследование целостности физиологического апикального отверстия корня после обработки канала, основанной на данных рентгенографического и электрометрического методов. Исследование постоперативной целостности физиологического отверстия является не только важным аспектом технических возможностей модели, но и, в широком смысле, значительным вкладом в изучение возможных ятрогенных повреждений физиологического отверстия, нанесенных ему вследствие хемомеханической обработки корневого канала. Статистический анализ данных нашего исследования показал высокую степень сохранности (83%) физиологического отверстия после обработки канала, основанной исключительно на данных апекслокации (табл. 1). Данные результаты являются уникальными, поскольку до настоящего времени вопрос постоперативной целостности физиологического отверстия при полном отсутствии рентгенографического контроля еще не освещался в научной периодике [17]. Разумеется, результаты данного исследования, полученные в результате *in vitro* эксперимента, нуждаются в подтверждении клиническими исследованиями. Однако стоит заметить, что эти результаты создают серьезные предпосылки для пересмотра устоявшихся догм о необходимости проверки данных апекслокации рентгенографическим методом.

Таким образом, на основании собранной научно обоснованной доказательной базы и принимая во внимание положительный опыт использования симуляционной модели на протяжении пяти лет, методический потенциал нововведения и возможности его практического применения в рамках фантомной фазы вузов-

ского стоматологического образования можно оценить как очень высокий. С точки зрения возможностей практического применения, данная модель, несомненно, является ценным инструментом в руках преподавателя эндодонтической дисциплины на этапе вузовского образования (как фантомной, так и клинической его части). Несмотря на то что изначально в основе концепции модели лежало стремление симулировать условия для апекслокации в рамках фантомного курса, данная модель может быть решением проблемы нехватки эндодонтических пациентов на клинических курсах. По мнению авторов данного исследования, предложенная симуляционная модель позволяет полнее передать студентам специфику эндодонтического лечения, нежели натуральные или пластиковые зубы, либо пассивные (неэлектропроводные) модели с такими зубами, применяемые во многих вузах.

Несмотря на успешное применение симуляционной модели, необходимо отметить и ее дефициты. Наиболее острой проблемой, по мнению авторов, является необходимость одномоментного обеспечения большой группы студентов существенным количеством зубных препаратов (12 препаратов для одного студента). В Дунайском частном университете (DPU) данная проблема была решена путем создания промежуточного банка зубных препаратов, сортированных по их анатомическим признакам. При помощи специально разработанной документации производится учет имеющихся препаратов и пополнение их резервов. Другой, более важной проблемой являются анатомические вариации натуральных зубов, исключающие возможность применения симуляционной модели в качестве экзаменационного и затрудняющие ее использование в качестве тренировочного инструмента. Возможным решением данной проблемы может стать использование стандартных пластиковых тренировочных зубов нового поколения, улучшенных с точки зрения анатомии каналов [25].

Выводы

В ходе данного исследования была сконструирована симуляционная модель, позволяющая производить апекслокацию корневой системы тренировочного (учебного) зуба. Далее была произведена успешная имплементация симуляционной модели в условиях фантомного курса пропедевтики терапевтической стоматологии. Изучение технических возможностей симуляционной модели и оценка ее эквивалентности клиническим условиям выявили тенденцию к более точному определению положения физиологического отверстия и высокую степень ее сохранности в случае использования апекслокации. Таким образом, методический потенциал симуляционной модели и возможности ее практического применения в рамках фантомной фазы вузовского стоматологического образования можно оценить как очень высокий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриева Л. А., Митронин А. В., Помещикова Н. И., Собкина Н. А. Оптимизация методов эндодонтического лечения. Выбор ирригационных растворов // Эндодонтия today. 2014. №2. С. 22-24.
2. Dmitrieva L. A., Mitronin A. V., Pomeshchikova N. I., Sobkina N. A. Optimizaciya metodov ehndodonticheskogo lecheniya. Vybort irrigacionnyh rastvorov // Endodontiya today. 2014. №2. С. 22-24.
3. Митронин А. В., Воронина К. Ю. Опыт эндодонтического лечения хронического периодонтита при наличии перфорации в области фуркаций корней // Эндодонтия Today. 2010. №4. С. 3-5.

Mitronin A. V., Voronina K. Yu. Opyt ehndodonticheskogo lecheniya hronicheskogo periodontita pri nalichii perforacii v oblasti furkacii kornej // Endodontiya Today. 2010. №4. S. 3-5.

3. Митронин А. В., Герасимова М. М. Эндодонтическое лечение болевой пульпы и периодонта (часть 2). Применение гидроксида кальция в эндодонтии // Эндодонтия Today. 2012. №4. С. 3-8.

Mitronin A. V., Gerasimova M. M. Ehndodonticheskoe lechenie boleznej pul'py i periodonta (chast' 2). Primenenie gidroksida kal'ciya v ehndodontii // Endodontiya Today. 2012. №4. С. 3-8.

4. Brunton P. A., Abdeen D., MacFarlane T. V. The effect of an apex locator on exposure to radiation during endodontic therapy // J. Endod. 2002. №28. P. 524-526.

5. Central German Ethics Committee Statement. The use of human body materials for purposes of medical research. — URL: <http://www.zentrale-ethikkommission.de/page.asp?his=0.1.21./10-2008>.

6. Chen E., Kaing S., Mohan H., Ting S.Y., Wu J., Parashos P., An ex vivo comparison of electronic apex locator teaching models // J. Endod. 2011. №37. P. 1147-1151.

7. Christofzik D., Schwendicke F., Flörke C., Härtl A., Dörfer C., Größner-Schreiber B. In vitro comparison of Raypex 6 and Endopilot using a novel, computer-aided measurement system, for determining the working length // PLoS One. 2015. №10. P. e0134383.

8. D'Assunção F. L. C., Albuquerque D. S., Salazar-Silva J. R., Dos Santos V. C., Sousa J.C.N. Ex vivo evaluation of the accuracy and coefficient of repeatability of three electronic apex locators using a simple mounting model: a preliminary report // Int. Endod. J. 2010. №43. P. 269-274.

9. Gordon M. P., Chandler N. P. Electronic apex locators // Int. Endod. J. 2004. №37. P. 425-437.

10. Javidi M., Moradi S., Rashed R., Raziee L. In vitro comparative study of conventional radiography and Root ZX apex locator in determining root canal working length // N. Y. State Dent. J. 2009. №75. P. 48-51.

11. Kielbassa A. M., Muller U., Munz I., Monting J. S. Clinical evaluation of the measuring accuracy of ROOT ZX in primary teeth // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 2003. №95. P. 94-100.

12. Kim E., Marmo M., Lee C. Y., Oh N. S., Kim I. K. An in vivo comparison of working length determination by only root-ZX apex locator versus combining root-ZX apex locator with radiographs using a new impression technique // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 2008. №105. P. e79-e83.

13. Kobayashi C. Electronic canal length measurement // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 1995. №79. P. 226-231.

14. Kobayashi C., Suda H. New electronic canal measuring device based on the ratio method // J. Endod. 1994. №20. P. 111-114.

15. Leddy B. J., Miles D. A., Newton C. W., Brown C. E. Jr. Interpretation of endodontic file lengths using radiovisiography // J. Endod. 1994. №20. P. 542-545.

16. Nekoofer M. H., Ghandi M. M., Hayes S. J., Dummer P. M. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices // Int. Endod. J. 2006. №39. P. 595-609.

17. Pascon E. A., Marrelli M., Congi O., et al. An in vivo comparison of working length determination of two frequency-based electronic apex locators // Int. Endod. J. 2009. №42. P. 1026-1031.

18. Pratten D. H., McDonald N. J. Comparison of radiographic and electronic working lengths // J. Endod. 1996. №22. P. 173-176.

19. Stoll R., Urban-Klein B., Roggendorf M. J., et al. Effectiveness of four electronic apex locators to determine distance from the apical foramen // Int. Endod. J. 2010. №43. P. 808-817.

20. Swapna D. V., Krishna A., Patil A.C., Rashmi K., Pai V. S., Ranjini M. A. Comparison of third generation versus fourth generation electronic apex locators in detecting apical constriction: an in vivo study // J. Conserv. Dent. 2015. №18. P. 288-291.

21. Tchorz J. P., Hellwig E., Altenburger M. J. An improved model for teaching use of electronic apex locators // Int. Endod. J. 2012. №45. P. 307-310.

22. Tchorz J. P., Hellwig E., Altenburger M. J. Teaching model for artificial teeth and endodontic apex locators // J. Dent. Educ. 2013. №77. P. 626-629.

23. Vieyra J. P., Acosta J. Comparison of working length determination with radiographs and four electronic apex locators // Int. Endod. J. 2011. №44. P. 510-518.

24. Vieyra J. P., Acosta J., Mondaca J. M. Comparison of working length determination with radiographs and two electronic apex locators // Int. Endod. J. 2010. №43. P. 16-20.

25. Wigler R., Huber R., Lin S., Kaufman A.Y. Accuracy and reliability of working length determination by Gold Reciproc Motor in reciprocating movement // J. Endod. 2014. №40. P. 694-697.

26. Wolgin M., Grundmann M. J., Tchorz J. P., Frank W., Kielbassa A. M. Ex vivo investigation on the postoperative integrity of the apical constriction after the sole use of electronic working length determination // J. Dent. 2017. №64. P. 52-57.

27. Wolgin M., Wiedemann P., Frank W., Wrbas K. T., Kielbassa A. M. Development and evaluation of an endodontic simulation model for dental students // J. Dent. Educ. 2015. №79. P. 1363-1372.

28. Wrbas K. T., Ziegler A. A., Altenburger M. J., Schirrmeister J. F. In vivo comparison of working length determination with two electronic apex locators // Int. Endod. J. 2007. №40. P. 133-138.

Поступила 09.10.2017

Координаты для связи с авторами:

Dr. Michael Wolgin

Centre for Operative Dentistry and Periodontology

University of Dental Medicine and Oral Health

Danube Private University (DPU)

Steiner Landstrasse 124,

3500 Krems, Austria



«Болезни пародонта»
(пособие для пациентов)
Автор: А.Ю. Февралева

ООО «Поли Медиа Пресс» **КНИЖНАЯ ПОЛКА**

представляет брошюру в помощь врачу при работе с пациентом
(издание четвертое)

**48 страниц,
более 50 фотографий.**

Брошюра содержит страницу пациента, где размещаются график посещений, рекомендации и назначения врача. Врач наглядно может объяснить причины возникновения, профилактику и этапы лечения заболеваний пародонта.

**Издание максимально
повысит знания вашего пациента
о заболеваниях пародонта.**

**Заказ: (495) 781-2830, 956-93-70, (499) 678-26-58,
(903)-969-0725, dostavka@stomgazeta.ru**