

Экспериментальная оценка точности показаний автономного электронного апекслокатора Raupex 5 и интегрированного апекслокатора в устройстве VDW Gold

В.В. АЛЯМОВСКИЙ*, д.м.н., профессор, зав. кафедрой

С.А. НАРЫКОВА*, к.м.н., доц.

С.Ю. ПАТЛАТЫЙ**, врач-стоматолог

*Кафедра-клиника стоматологии ИПО ГБОУ ВПО «КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» МЗ РФ

**МБУЗ «Сосновоборская ЦГБ», г. Сосновоборск, Красноярский край

Evaluation of the accuracy of measurement of autonomous electronic apex locator Raupex 5 and the integrated apex locator in device VDW Gold: an in vitro study

V.V. ALYAMOVSKY, S.A. NARYKOVA, S.Yu. PATLATIY

Резюме: В исследовании представлена сравнительная оценка точности показаний автономного апекслокатора Raupex 5 и апекслокатора, интегрированного в устройстве VDW Gold. Для эксперимента были отобраны 20 удаленных однокорневых зубов с полностью сформированными верхушками и одним каналом. Измерения проводили, предварительно погрузив зубы в альгинатную массу на уровне шеек. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что все показания тестируемых локаторов сопоставимы и клинически приемлемы. Лабораторный метод исследования апекслокаторов с помощью альгинатной массы удобен, экономичен, дает возможность параллельно испытать несколько приборов.

Ключевые слова: электронный апекс-локатор, Raupex 5, VDW Gold, рабочая длина корневого канала, физиологическая верхушка.

Abstract: In a study of the comparative assessment of the accuracy of an autonomous apex locator Raupex 5 and integrated apex locator in the device VDW Gold. For the experiments we selected 20 extracted single-root teeth with fully formed tips and a single canal. Measurements were made after dipping the teeth in the alginate mass at the level of necks. The analysis of the received data testified, that all readings of tested locators clinically acceptable. The analysis of the received data indicates that all readings of tested locators are comparable and clinically acceptable. Laboratory method of the study of the apex locators using alginate mass is convenient, economical, and allows to test several devices in parallel.

Key words: electronic apex locator, Raupex 5, VDW Gold, working length of the root canal, physiological apex.

Точная оценка рабочей длины корневого канала является одним из важнейших шагов эндодонтического лечения и определяет его конечный успех или неудачу. Исследования в этой области показывают, что различные методики определения рабочей длины корневого канала являются неперемным условием качества эндодонтического лечения. В настоящее время в клинической эндодонтии активно обсуждаются вопросы использования апекслокации как эффективного метода контроля за степенью введения эндодонтических инструментов в корневого канал. Под рабочей длиной зуба (канала) подразумевают расстояние между апикальной границей (физиологическая верхушка) и коронковой точкой, от которой будет производиться измерение (Nicholls E., 1967). Именно это пространство должно быть механически обработано и герметично obturated корневым герметиком от

апекса до устья канала. От точности определения рабочей длины, в конечном счете, зависят отдаленные результаты лечения [3].

Существует несколько способов определения рабочей длины корневого канала, но ни один из них в настоящее время не дает идеальной точности, и только комбинация нескольких методов приближает показатели точности к 100%. Самыми информативными и наиболее объективными являются рентгенологическая диагностика и определение длины канала с помощью апекслокации.

Известно, что рентгенологический апекс не совпадает с физиологическим, поэтому при использовании только рентгенологического метода диагностики врач часто допускает ошибку при выборе рабочей длины инструмента. Эта ошибка происходит, как правило, в сторону увеличения. Инструмент в этом случае выводится

за верхушку, повреждая периапикальную область и вызывая состояние периодонта, которое в современной эндодонтии носит название «ятрогенный инструментальный периодонтит» [4].

Принцип действия апекслокаторов основан на резком уменьшении сопротивления электрическому току тканей при приближении металлического эндодонтического инструмента к апикальному отверстию. Прибор регистрирует изменение сопротивления и выдает результат, интерпретированный в виде стрелочного, цифрового либо графического отображения. По данным гистоморфометрических измерений, среднее расстояние между апикальной констрикцией и анатомической верхушкой составляет приблизительно 0,5 мм. Более чем в 92% случаев апикальное сужение находится в 0,5 мм от анатомической и в 1,0 мм от рентгенологической верхушки корня зуба. Исходя из анатомии апекса, исследователи рекомендуют заканчивать инструментальную обработку корневого канала, не доходя 0,5-2,0 мм до рентгенологической верхушки корня, так как зона апикальной констрикции находится в этом диапазоне с наибольшей статистической вероятностью [6].

Апекслокаторы первых поколений определяли силу постоянного тока и позволяли получить достоверные показатели только при работе в сухом и чистом канале. Начиная с третьего поколения, апекслокаторы позволяют определять импеданс с помощью переменных токов разной частоты. Экспериментальные исследования электронных апекслокаторов третьего поколения показали, что точность определения рабочей длины зуба с помощью этих устройств достигала 85-95%. Исследования, по оценке показаний апекслокаторов четвертого и пятого поколений, выявили большую достоверность данных приборов. Так, точность определения рабочей длины зуба в 95% случаев составляла в пределах 0,5 мм от анатомической верхушки [7]. Необходимо также отметить, что отличительными чертами апекслокаторов последних поколений являются цифровая техника измерения импеданса, четкое изображение на цветном жидкокристаллическом дисплее и наиболее точное определение максимального сужения корневого канала. В последнее время на рынке стоматологической продукции стало появляться все больше комбинированных устройств, которые сочетают в себе функции эндодонтического мотора и апекслокатора. Одним из известных комбинированных эндодонтических устройств, разработанных в последние годы, является VDW Gold (VDW, Германия), которое сочетает в себе эндомотор и электронный апекслокатор последнего поколения. Устройство оснащено информативным графическим дисплеем со специальной областью, которая активируется при включении апекслокатора и позволяет получить представление о продвижении файла по длине корневого канала. Встроенная функция апекслокации позволяет измерять рабочую длину, даже в присутствии проводящих жидкостей, непосредственно во время механической обработки канала никель-титановыми инструментами.

Проведено множество исследований, посвященных оценке точности измерений автономных апекслокаторов, в то время как сравнительная оценка точности измерений апекслокаторов в комбинированном аппарате с автономным апекслокатором в литературе практически не встречается [1, 2, 5, 10].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальная оценка точности показаний автономного апекслокатора Rayrex 5 (VDW, Германия) и интегрированного апекслокатора в устройстве VDW Gold (VDW, Германия) при измерении рабочей длины корневого канала зуба.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методику проверки точности измерений апекслокаторов в альгинатной массе предложили и развивали Kaufman A. и A Katz. Она была успешно использована во многих научных исследованиях *in vitro* (Katz A. et al., 1996; Ngujen H. et al., 1996) [8, 9].

Положительные качества альгинатной массы по сравнению с остальными средами заключаются в следующем:

1) консистенция самой массы достаточно твердая и позволяет удерживать зубы в массе без каких-либо дополнительных приспособлений;

2) масса непрозрачна, тем самым имитируется полость рта, где врач работает «вслепую»;

3) для приготовления испытательной модели с альгинатной массой не требуются лабораторные условия, она готовится очень быстро и относительно недорого.

Для проведения исследований были отобраны 20 удаленных однокорневых зубов с полностью сформированными верхушками и одним корневым каналом, диаметр апикальной части которого соответствовал К-файлу №15 по ISO (Mani, Япония). Размер диаметра апикальной части определяли с помощью пассивной установки наибольшего размера файла без применения силы. Зубы с резорбцией корней, переломами, несформированными верхушками и/или рентгенологически невидимыми каналами были исключены из эксперимента.

Перед проведением эксперимента зубы промывали физиологическим раствором не только в качестве ирриганта корневого канала, но и как среду, проводящую электричество. В экспериментальных исследованиях зарубежных авторов было доказано, что присутствие физиологического раствора в канале зуба не влияет на показания электронных апекслокаторов.

Далее зубы помещали в 10% раствор формалина, затем раскрывали полости зубов, проводили инструментальную обработку и промывали каналы зубов 5 мл 3% раствора гипохлорита натрия.

Фактическую рабочую длину зубов определяли под операционным микроскопом (Vasconcellos D. F., Бразилия). Для нахождения физиологической верхушки зуба вводили соответствующий файл в канал зуба и под 24-кратным увеличением определяли локализацию анатомического апекса на том уровне, где кончик инструмента выходил за пределы канала. После корректировки и фиксации силиконового ограничителя файл извлекали из канала, проводили измерение его длины, используя цифровой штангенциркуль с точностью до 0,01 мм. Затем подготовленные емкости заполняли свежесмешанной альгинатной массой Hydrogum (Zhermack, Италия). Относительная жесткость альгинатной массы предотвращает движение жидкости внутри канала, в связи с этим не будет преждевременного контакта и как следствие, некорректных показаний апекслокатора.

Пассивный электрод исследуемых апекслокаторов также погружали в массу таким образом, чтобы он находился у стенки емкости и не касался корней зу-

Таблица 1. Сравнительная характеристика фактической и электрометрической рабочей длины зуба в эксперименте

Средняя эталонная рабочая длина зубов (мм)	Электрометрическая рабочая длина зубов (мм)	
	Rayrex 5	VDW Gold
19,78 ± 2,02*	19,42 ± 2,10*	19,66 ± 2,81*

*p > 0,05

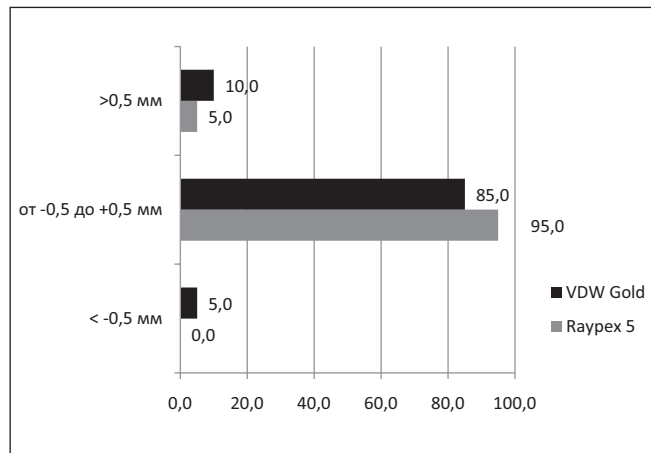


Рис.1. Распределение результатов соответствия электрометрической длины зубов эталонному значению (%)

бов. Далее вводили измерительный файл с активным электродом в канал до указываемого прибором ориентира «апекс», таким образом, чтобы стопоры плотно прилегали к сохраненному краю коронки зуба. Показатели фактической и электрометрической рабочей длины зуба вносили в базу данных программы PASW Statistics 18.0 и проводили статистическую обработку полученных данных. В ходе эксперимента для каждого корневого канала была вычислена разница между фактической и электрометрической рабочей длиной зуба, после чего рассчитаны средний эталонный показатель и средние показатели электрометрической рабочей длины зуба. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования получены данные, свидетельствующие о том, что показания тестируемых устройств для апекслокации, являются клинически приемлемыми. Показатели величин средней рабочей

длины зубов, зарегистрированной разными методами, представлены в табл. 1.

Из табл. 1 следует: несмотря на то что показатели электрометрической рабочей длины зубов несколько меньше эталонных значений, статистическая значимость различий не является достоверной ($p > 0,05$). Полученные результаты согласуются с данными рис. 1.

Расчет коэффициента корреляции Пирсона (r) полностью подтверждает факты, представленные выше. Так, между показателями эталонных значений рабочей длины зубов и электрометрическими показателями рабочей длины, полученными с помощью Rayrex 5 и VDW Gold, установлена корреляционная взаимосвязь высокого (Rayrex 5, $r = 0,781$, $p = 0,000$) и среднего (VDW Gold, $r = 0,629$, $p = 0,003$) уровней. Показатели электрометрической длины зубов, зарегистрированные с помощью исследуемых устройств, также существенно коррелировали между собой ($r = 0,800$, $p = 0,000$).

Таким образом, установлено, что проведение лабораторного метода исследования апекслокаторов позволяет получить объективные данные. Лабораторный метод исследования апекслокаторов с помощью альгинатной массы удобен, экономичен, дает возможность параллельно испытать несколько приборов. Результаты корреляционного анализа свидетельствуют, что измерения рабочей длины зубов, полученные при помощи апекслокатора Rayrex 5, не существенно более приближены к эталону в сравнении с данными измерений интегрированного апекслокатора в устройстве VDW Gold ($p > 0,05$).

Поступила 22.01.2013

Координаты для связи с авторами:

660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1
Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого
Кафедра-клиника стоматологии ИПО

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барер Г. М., Антанян А. А. Объективизация клинико-лабораторного метода исследования апекс-локаторов // Cathedra. 2003. №7. С. 52-57.
Barer G. M., Antanjan A. A. Obektivizacija kliniko-laboratornogo metoda issledovanija apeks-lokatorov // Cathedra. 2003. №7. С. 52-57.
2. Барер Г. М., Антанян А. А. Сравнительная оценка точности и надежности показаний апекслокаторов Endoest Apex (Россия), Root ZX (Япония) и Apex Finder (США): исследование in vitro // Эндодонтия today. 2003. №1-2. С. 12-18.
Barer G. M., Antanjan A. A. Sravnitel'naja ocenka tochnosti i nadezhnosti pokazanij apekslokatorov Endoest Apex (Rossija), Root ZX (Japonija) i Apex Finder (SShA): issledovanie in vitro // Endodontija today. 2003. №1-2. С. 12-18.
3. Бир Р., Бауман М., Ким С. Эндодонтология. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 368 с.
Bir R., Bauman M., Kim S. Endodontologija. – M.: MEDpress-inform, 2004. – 368 s.
4. Коэн С., Бернс Р. Эндодонтия. – СПб.: STBOOK, 2007. – 1026 с.
Koen S., Berns R. Endodontija. – SPb.: STBOOK, 2007. – 1026 s.
5. Accuracy of electronic apex locator-controlled handpieces / J. Barthelemy, L. Gregor, I. Krejci et al. // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 2009. Vol. 107, №3. P. 437-441.
6. Dummer P, McGinn G., Rees D. The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen // Int. End. J. 1984. Vol. 17. P. 192-198.
7. Electronic length measurement using small and large files in enlarged canals / H. Ngujen, A. Kaufman, R. Komorovski, S. Friedman // Int. End. J. 1996. Vol. 29. №6. P. 359-364.
8. Inamdar S., Sureshchandra B. Electronic apex locators – a millennium perspective // Endodontology. 2005. Vol. 17. №2. P. 37-41.
9. In vivo comparison of working length determination with two electronic apex locators / K. Wrbas, A. Ziegler, M. Altenburger, F. Schirmeister // Int. End. J. 2007. №40. P. 133-138.
10. Katz A., Mass E., Kaufman A. Electronic apex locator: a useful tool for root canal treatment in the primary dentition // ASDC J. Dent. Child. 1996. Vol. 63. №60. P. 414-417.