

Применение механической агитации ирригационного раствора при эндодонтическом лечении: серия клинических случаев

Таптун Ю.А.¹, Макеева М.К.^{1,2}, Шарганова В.Д.¹, Даврешян Г.К.¹, Геворкян А.А.¹, Жуков А.И.¹, Гасбанов М.А.¹, Бабина К.С.², Гимиш И.В.¹

¹Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

²Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова,

Резюме:

Цель. Оценить преимущества работы с аппаратом Endoactivator на примере серии клинических случаев по поводу лечения хронического апикального периодонтита.

Материалы и методы. В серию клинических случаев включены пять пациентов (двое мужчин и трое женщин), проходивших лечение по поводу хронического апикального периодонтита (диагноз по МКБ-10 K04.5). Пациентам было проведено эндодонтическое лечение в два посещения, а именно – механическая обработка вращающимися никель-титановыми инструментами, медикаментозная обработка с применением аппарата Endoactivator для звуковой активации ирригационных растворов и внесение гидроокиси кальция между посещениями. Постоперационную чувствительность оценивали по критериям: отсутствует, низкая, средняя и высокая. Пациенты известили врачей-исследователей посредством мессенджеров об интенсивности постоперационной болезненности.

Результаты. При оценке интенсивности постоперационной болезненности после проведенного эндодонтического лечения с применением механической агитации на этапе медикаментозной обработки корневых каналов ни один из пациентов не отметил высокую постоперационную болезненность, среднюю болезненность отметил один пациент, низкую болезненность отметили двое пациентов и отсутствие болезненности отметили двое пациентов.

Выводы. на примереданнойсерииклиническихслучаевбыливыявленыудобныеманипуляционныехарактеристики аппарата EndoActivator. Случаев высокой постоперационной чувствительности после работы данным аппаратом в представленной серии случаев не выявлено. Во всех клинических случаях рентгенологические методы подтверждают положительную динамику заживления периапикальных очагов.

Ключевые слова: аппарат EndoActivator, активация ирригационного раствора, постоперационная чувствительность.

Статья поступила: 10.06.2023; **исправлена:** 21.08.2023; **принята:** 29.08.2023.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Авторы выражают искреннюю благодарность профессору Федерико Фоски (Prof. Federico Foschi) за поддержку в данной работе.

Для цитирования: Таптун Ю.А., Макеева М.К., Шарганова В.Д., Даврешян Г.К., Геворкян А.А., Жуков А.И., Гасбанов М.А., Бабина К.С., Гимиш И.В. . Применение механической агитации ирригационного раствора при эндодонтическом лечении: серия клинических случаев. Эндодонтия today. 2023; 21(3):181-187. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-3-181-187.

The utilization of mechanical agitation of irrigation solution in endodontic treatment: case series

Yulia.A. Taptun¹, Maria K. Makeeva^{1,2}, Viktoria D. Sharganova¹, Georgy K. Davreshyan¹, Alexey A. Gevorkyan¹, Anton I. Zhukov¹, Magomed A. Gasbanov¹, Ksenia S. Babina², Irina V. Gimish¹

¹RUDN University, Moscow, Russia

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Abstract:

Aim. To evaluate the advantages of working with the Endoactivator device on the example of a series of clinical cases concerning the treatment of chronic apical periodontitis.

Materials and methods. The series of clinical cases included five patients (two men and three women) who were treated for chronic apical periodontitis (diagnosis according to ICD-10 K04.5). The patients underwent endodontic treatment in two visits, namely, mechanical treatment with rotating nickel-titanium instruments, drug treatment using an Endoactivator device for sound activation of irrigation solutions and the introduction of calcium hydroxide between visits. Postoperative sensitivity was assessed according to the criteria: absent, low, medium and high. The patients informed the research doctors via messengers about the intensity of postoperative soreness.

Results. Next results of postoperative sensitivity have been revealed: none of the patients noted high postoperative soreness, average soreness was noted by one patient, low soreness was noted by two patients and absence of soreness was noted by two patients.

Conclusions: on the example of this series of clinical cases, convenient manipulation characteristics of the EndoActivator device were revealed. There were no cases of high postoperative sensitivity after operation of these devices in the presented series of cases. In all clinical cases, radiological methods confirm the positive dynamics of healing of periapical foci.

Keywords: EndoActivator, activation of irrigation solution, postoperative sensitivity

Received: 10.06.2023; **revised:** 21.08.2023; **accepted:** 29.08.2023.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: The authors acknowledge Prof. Federico Foschi for support in this study.

For citation: Yulia.A. Taptun, Maria K. Makeeva, Viktoria D. Sharganova, Georgy K. Davreshyan, Alexey A. Gevorkyan, Anton I. Zhukov, Magomed A. Gasbanov, Ksenia S. Babina, Irina V. Gimish. The utilization of mechanical agitation of irrigation solution in endodontic treatment: case series. *Endodontics today*. 2023; 21(3):181-187. DOI: 10.36377/1683-2981-2023-21-3-181-187.

ВВЕДЕНИЕ

Процент успеха эндодонтического лечения по данным литературы значительно различается [1]. Хотя некоторые исследования показывают, что успех достижим в 86–98% [2,7], распространенность периапикальных поражений в эндодонтически леченных зубах хорошо изучена среди населения различных стран, например, в Турции распространенность периапикальной патологии составляет 37,99% [3]. В Саудовской Аравии апикальный периодонтит в эндодонтически леченных зубах встречается в 39,5%. [4], среди взрослого населения республики Беларусь – в 45% [5], по данным мультинационального исследования – в 31,2% [6].

Эндодонтически леченные зубы с периапикальными поражениями требуют проведения повторного эндодонтического лечения [8]. Эндодонтическое лечение является технически сложной процедурой, в ходе которой качественная дезинфекция является необходимым условием успеха [9, 10, 11].

Механическая агитация ирригационного раствора была предложена в качестве современного способа улучшения дезинфекции корневых каналов [12]. Один из наиболее известных аппаратов для механической агитации ирригационного раствора является EndoActivator (Dentsply Sirona; США), который представляет собой портативный беспроводной наконечник с нережущими полимерными насадками трех размеров.

По данным различных исследований постоперационная болезненность различной интенсивности после эндодонтического лечения встречается в 1-58% [13]. Болезненность от средней до выраженной встречается в 15–25% [14, 15]. На вероятность возникновения этой болезненности и на ее интенсивность влияют различные факторы, в том числе методы обработки канала, выведение детрита в периапикальные ткани, материал для временного пломбирования канала, первичное или повторное лечение, индивидуальные особенности организма, пол, возраст, степень повреждения тканей, выраженность воспалительной реакции [16,17]. Частота возникновения и длительность постоперационной чув-

ствительности после эндодонтического лечения варьирует по данным различных исследований.

В процессе эндодонтического лечения, независимо от применяемой методики обработки канала, детрит, образующийся при обработке канала, в некотором количестве выводится в периапикальные ткани, раздражая их и, таким образом, внося вклад в развитие постоперационной болезненности [18, 19].

Качественное выведение дентинных опилок из корневого канала между эпизодами инструментальной обработки уменьшает их выведение в периапикальную область, таким образом уменьшая один из факторов развития постоперационной чувствительности.

ЦЕЛЬ

Оценить преимущества работы с аппаратом Endoactivator на примере серии клинических случаев.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В серию клинических случаев включены пять пациентов (двое мужчин и трое женщин) (Таблица 1), прошедших лечение по поводу хронического апикального периодонтита (диагноз по МКБ-10 K04.5). Работа с представленными случаями проводилась в рамках диссертационных исследований, одобренных Комитетом по этике Медицинского института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы протоколом № 12 от 17 ноября 2022г., а также протоколом №7 от 21 апреля 2022г.

Таблица 1. Распределение пациентов по полу и возрасту

Table 1. Distribution of patients by gender and age

	Пол	Возраст	Номер пролеченного зуба
Пациент Б.	М	23 года	16
Пациентка Д.	Ж	52 года	12
Пациентка С.	Ж	41 год	12
Пациентка Ш.	Ж	39 лет	21, 22
Пациент К.	М	21 год	36

В стоматологии существует подход к диагностике периапикальных поражений на основании четкости границ и размера очага на рентгенограмме, а именно при наличии четких границ и размера более 1 см диагностируется киста [20], если размер менее 1 см – гранулема. [21]. Однако многие исследования показывают, что рентгенологические и гистологические параметры одного и того же поражения могут значительно различаться. Известно, что при гистологическом определении кисты одним из условий является наличие эпителиальной выстилки [20]. В исследовании Gbadebo S.O. и соавт. (2014) сравнивали рентгенологическую картину и результаты гистологического исследования 19 зубов, из них у 13 зубов на рентгенограмме прослеживались признаки, характерные для кисты, и из них только в трех случаях диагноз киста подтвердился гистологически, остальные оказались гранулемами [22]. В представленных случаях хирургического лечения не проводилось, материала для гистологического исследования не было, поэтому оно не проводилось, и с учетом вышеизложенных данных, все клинические случаи остались в пределах диагноза K04.5 Хронический апикальный периодонтит.

Всем пациентам было проведено лечение (рис. 1) в два посещения, которое включало механическую обработку вращающимися никель-титановыми инструментами, медикаментозную обработку (гипохлорит натрия 3% ("Белодез", Владивосток, Россия) ЭДТА 17% ("Эдеталь жидкость" Омега-Дент, Россия), внесение гидроокиси кальция ("Calasept", Nordiska Dental AB, Швеция) на время между посещениями. Медикаментозную обработку проводили с применением аппарата EndoActivator по следующей методике: выбор насадки зависел от размера корневого канала так, чтобы она свободно находилась в корневом канале, не доходя 2 мм рабочей длины. Корневой канал заполняли гипохлоритом натрия 3%, помещали насадку в подготовленный корневой канал и проводили гидродинамическое пере-

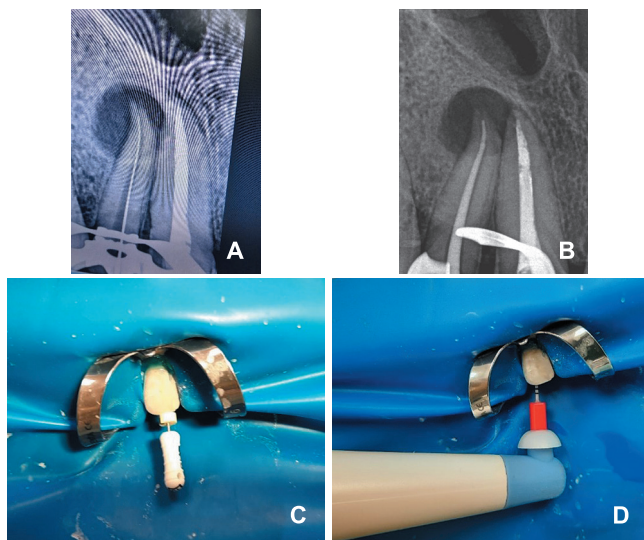


Рис. 1. Пациентка С., 41 год. – зуб №1.2, (А) рентгенологическое подтверждение рабочей длины, (В) припасовка мастер-штифта, (С) К-файл ISO 15 введен в корневой канал для подтверждения рабочей длины, (D) обработка канала с помощью аппарата EndoActivator
Fig. 1. Patient S., 41 years old. – tooth. 1.2, (A) X-ray confirmation of the working length, (B) packing of the master pin, (C) the ISO 15 file is inserted into the root canal to confirm the working length, (D) processing of the canal using the EndoActivator device

мешивайте раствора внутри канала в течение 30–40 секунд, затем промывали канал новой порцией ирригационного раствора.

Обтурацию проводили методом латеральной конденсации с применением биоинертного герметика. Контроль заживления осуществляли рентгенологическими методами.

Для определения постоперационной чувствительности после каждого посещения пациентов просили известить врача посредством мессенджеров об ее интенсивности по критериям: отсутствует, низкая, средняя, высокая. Пациенты были предупреждены о возможном приеме нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВС) в случае возникновения постоперационной болезненности.

Клинический случай 1

Пациент Б., 23 года обратился по поводу повторного эндодонтического лечения зуба №1.6, обширный периапикальный очаг в области которого был обнаружен другим врачом-стоматологом на компьютерной томограмме (КТ), сделанном с целью оценки положения третьих моляров. Жалоб со стороны зуба пациент не предъявлял, однако отмечал частые головные боли без определенной причины. Стоматологический анамнез: зуб №1.6 лечен эндодонтически более 5 лет назад. При осмотре: зуб №1.6 (рис. 2) – под обширной композитной пломбой, температурная проба не вызывает чувствительности, сравнительная перкуссия чувствительна, переходная складка спокойна. На КТ обнаружен обширный очаг разрежения, захватывающий все корни данного зуба, кроме того, выявлено, что второй мезиальный щечный (МБ II) канал не obturated.

Лечение было проведено согласно указанному выше протоколу. В первое посещение (рис. 3) после снятия композитной пломбы в устье канала МБ II обнаружен фрагмент сломанного инструмента, который был извлечен с помощью ультразвуковой насадки. После распломбировки и медикаментозной обработки с применением EndoActivator в каналы внесли гидроокись кальция на две недели.

Во второе посещение завершили эндодонтическое лечение зуба №1.6, а именно вымывание гидроокиси кальция, медикаментозная обработка, высушивание, obturation методом латеральной конденсации гуттаперчевыми штифтами + биоинертным герметиком BioRoot RCS (Septodont; Франция) (рис. 4). Эндодонтический доступ закрыт композитной пломбой на период мониторинга. Во второе посещение пациент отметил, что за этот период головных болей не возникало.

При положительной динамике заживления, пациенту рекомендовано обратиться за консультацией по поводу восстановления зуба ортопедической конструкцией.

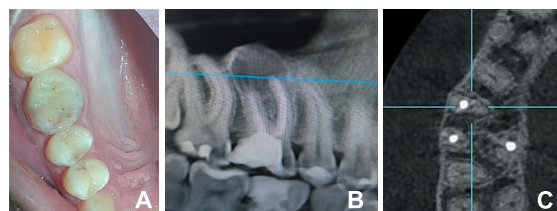


Рис. 2. (А) Зуб №1.6 – вид с окклюзионной стороны до лечения; (В) КТ – обширный периапикальный очаг в области зуба №1.6; (С) На поперечном срезе КТ выявлено, что канал МБ II не obturated
Fig. 2. (A) Tooth 1.6 – occlusal view before treatment; (B) CT – extensive periapical focus in the area of tooth No. 1.6; (C)

На компьютерной томограмме через 2 года после лечения выявлено значительно уменьшение периапикального очага (рис. 5).

Пациент не предъявлял жалоб на пролеченный зуб за прошедших период, кроме того, упомянул, что головные боли теперь носят исключительно редкий характер.

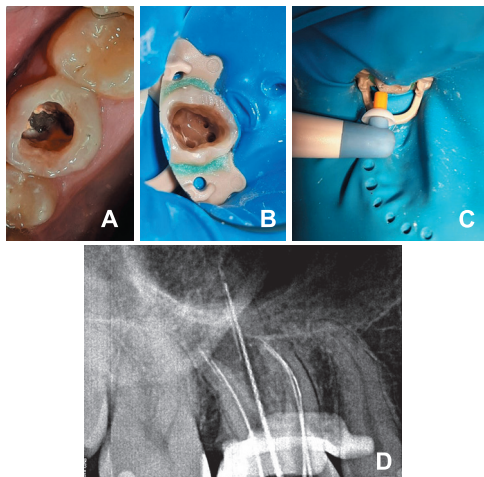


Рис. 3. (А) фрагмент инструмента в устье МБ II после снятия старой пломбы (стрелка), (В) устья 4-х корневых каналов после распломбировки, (С) обработка корневого канала с помощью EndoActivator, (D) прицельная рентгенограмма на этапе распломбировки

Fig. 3. (A) a fragment of the instrument at the mouth of MB II after removing of the composite restoration (arrow), (B) orifices of 4 root canals after sealing, (C) treatment of the root canal using EndoActivator, (D) periapical radiograph at the stage of retreatment

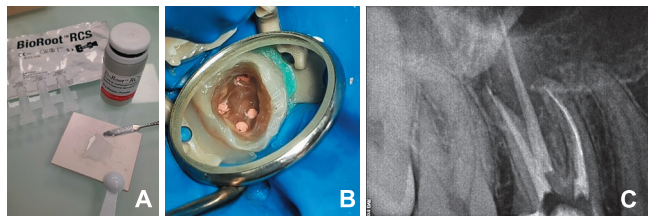


Рис. 4. (А) Материал для obturation BioRoot RCS, (В) вид устьев 4-х корневых каналов после obturation, (С) прицельная рентгенограмма после obturation

Fig. 4. (A) BioRoot RCS obturation material, (B) view of the mouths of 4 root canals after obturation, (C) periapical radiograph after obturation

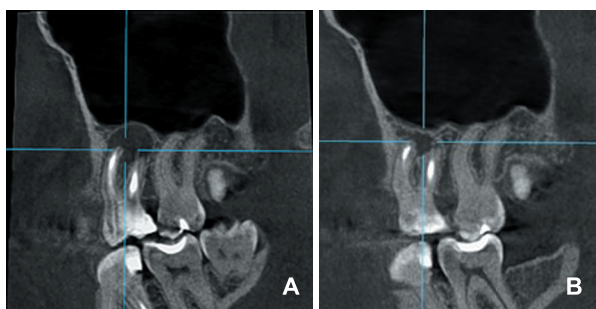


Рис. 5. (А) КТ до лечения, (В) КТ через 2 года после лечения (зуб 3.8 был удален в указанный период)

Fig. 5. (A) CT before treatment, (B) CT 2 years after treatment (tooth 3.8 was extracted)

Клинический случай 2

Пациентка Д., 52 года. Обратилась с жалобой на эстетику фронтальной группы зубов. На ОПТГ выявлен очаг разрастания в периапикальной области зуба №2.2. Клиническое исследование выявило: зуб №2.2 имеет дефектную пломбу по III классу, температурная чувствительность отсутствовала, перкуссия слабо-болезненная; зуб № 2.1 покрыт температурная проба в пределах нормы, перкуссия безболезненная. Принято решение начать с эндодонтического лечения зуба 22.

Лечение проводили по протоколу, описанному в предыдущем клиническом случае. Повторный прием пациентки осуществлялся через 6 месяцев. При сравнении рентгенограмм зуба № 2.2, сделанных в первое посещение и через 6 месяцев, обнаружено отсутствие динамики заживления и появление разрастания в периапикальной области зуба № 2.1 (рис. 8). Температурная



Рис. 6. Вид фронтальной группы зубов до лечения

Fig. 6. View of the frontal group of teeth before treatment



Рис. 7. ОПТГ до лечения

Fig. 7. OPTG before treatment

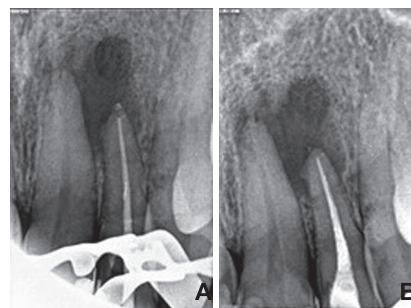


Рис. 8. Рентгенограмма зуба № 2.1 в первое посещение, сделанная на этапе припасовки мастер штифта (А), рентгенограмма через 6 месяцев (В)

Fig. 8. Radiograph of tooth No. 2.1 on the first visit, made at the stage of fitting a master cone (A), radiograph after 6 months (B)

чувствительность № 2.1 при этом отсутствовала, перкуссия была слабоболезненна по сравнению со здоровыми зубами.

Принято решение о проведении эндодонтического лечения зуба №2.1. Лечение проводили согласно описанному выше протоколу, на рисунке 9 представлены этапы лечения в 1-ое и 2-ое посещение.

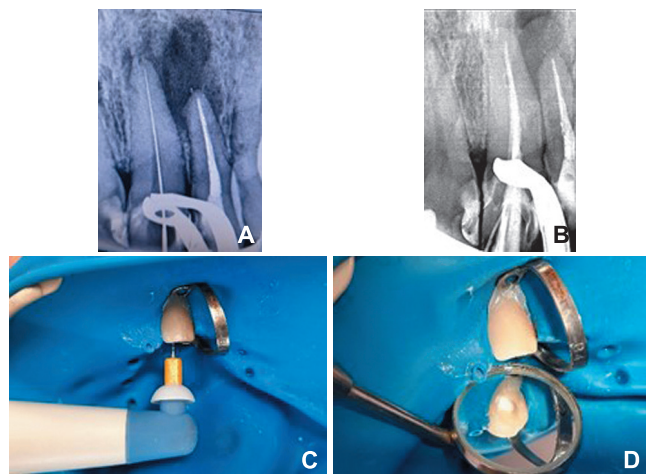


Рис. 9. Подтверждение рентгенологической длины в 1-ое посещение (А), рентгенограмма сразу после obturации во 2-ое посещение (В), механическая агитация ирригационного раствора в 1-ое посещение (С), вид после внесения гидроксида кальция в 1-ое посещение (D)
Fig. 9. Confirmation of the working length in the 1st visit (A), radiograph immediately after obturation in the 2nd visit (B), mechanical agitation of irrigation solution in the 1st visit (C), view after the placement of calcium hydroxide in the 1st visit (D)

На повторном осмотре через 6 месяцев: жалобы за прошедший период не возникали, перкуссия безболезненна в области обоих зубов, переходная складка без изменений. На прицельной рентгенограмме отмечается выраженная динамика заживления в виде усиления костного рисунка (рис. 10). Пациентка назначена на следующий повторный осмотр с целью мониторинга заживления, рекомендована консультация по поводу возможности ортопедического восстановления указанных зубов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты оценки постоперационной болезненности приведены в таблице 2. Ни один пациент не принимал НПВС для купирования болезненности после проведенного эндодонтического лечения.

Таблица 2. Выраженность постоперационной болезненности по мнению пациентов

Table 2. Severity of postoperative pain according to patients

Выраженность постоперационной болезненности	Кол-во пациентов, чел
Отсутствие болезненности	2
Низкая болезненность	2
Средняя болезненность	1
Высокая болезненность	0

При работе аппаратом EndoActivator выявлены следующие преимущества аппарата:

1. Гибкая полимерная насадка не имеет риска поломки, что увеличивает безопасность процедуры и способствуем эмоциональному комфорту врача при работе.
2. Беспроводной аппарат имеет малый вес, что упрощает использование и уменьшает нагрузку на кисть руки.

3. По сравнению с обычным эндодонтическим шприцем, материал для временного пломбирования (гидроокись кальция) значительно быстрее вымывается из корневого канала, что позволяет сократить этот этап.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Апикальный периодонтит является распространенным стоматологическим заболеванием, наиболее часто развивающимся вследствие инфицирования из корневых каналов [23].

Термин «постоперационная чувствительность» применительно к эндодонтии определяется как чувство дискомфорта или болезненности, возникающей после эндодонтического лечения. Распространенность этого явления по данным литературы составляет от 25% до 40% случаев [24]. В данной работе у троих из пяти пациентов наблюдалась постоперационная болезненность.

Одной из причин постоперационной чувствительности после эндодонтического лечения является выведение дентинных опилок с продуктами распада в периапикальные ткани [25], и количество выведенных опилок влияет на уровень болезненности [26]. Качественная ирригация уменьшает количество дентинных опилок в канале, которые потенциально могут быть выведены в периапикальные ткани. В данной работе для повышения эффективности ирригации был применен аппарат EndoActivator, предназначенный для механической агитации ирригационного раствора.

По данным литературы оценка постоперационной чувствительности после эндодонтического лечения проводится различными способами, а именно с помощью визуально-аналоговых шкал с баллами, а также вербально-описательным способом, когда пациент сам характеризует свои болевые ощущения как отсутствие болезненности, низкая, средняя или высокая болезненность [27]. К недостаткам последнего способа можно отнести субъективность оценки, однако для пациента он наиболее просто выполним, что облегчает получение обратной связи от пациента, поэтому в нашей работе мы выбрали этот способ.

В литературе есть данные о статистически достоверном уменьшении постоперационной болезненности при использовании аппарата Endoactivator по сравнению с традиционной ирригацией с помощью шприца с эндодонтической иглой [28]. Это может быть одной из причин, почему в нашей работе не было случаев высокой постоперационной болезненности, так как механическая агитация ирригационного раствора указанным аппаратом проводилась всем пациентам.

Другой причиной отсутствия случаев высокой постоперационной болезненности может быть то, что у все пациенты проходили лечение хронического процесса в стадии ремиссии, т.е. болезненность до лечения отсутствовала. По данным литературы выраженность постоперационной болезненности зависит, в том числе, от выраженности болезненности до лечения [29].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение можно сказать, что на примере данной серии клинических случаев были выявлены удобные манипуляционные характеристики аппарата EndoActivator. Случаев высокой постоперационной чувствительности после работы данным аппаратом в представленной серии случаев не выявлено. Во всех клинических случаях рентгенологические методы подтверждают положительную динамику заживления периапикальных очагов. Полученные данные согласуются с данными литературы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES:

1. Khabadze Z.S., Generalova Yu.A., Sherozia M.G., Nedashkovsky A.A., Gracheva A.N., Balashova M.E. Clinical and morphological aspects of the use of structures based on fiberglass pins. *Endodontics today*. 2020; 18(3): 39-45. DOI: 10.36377/1683-2981-2020-18-3-39-45 (in Russ.)
2. Khabadze Z.S., Generalova Yu.A., Negorelova Ya.A., Ismagilov F.R., Shilyaeva E.S. Analysis of the physico-chemical effectiveness of the use of bioceramic sealers in endodontic practice. *Medical Alphabet*. 2021; (12): 55-58. DOI: 10.33667/2078-5631-2021-12-55-58 (in Russ.)
3. Özbaş H, Aşçı S, Aydın Y. Examination of the prevalence of periapical lesions and technical quality of endodontic treatment in a Turkish subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011 Jul;112(1):136-42. doi: 10.1016/j.tripleo.2011.01.010.
4. APChala S, Abouqal R, Abdallaoui F. Prevalence of apical periodontitis and factors associated with the periradicular status. *Acta Odontol Scand*. 2011 Nov;69(6):355-9. doi: 10.3109/00016357.2011.568967.
5. Kabak Y, Abbott PV. Prevalence of apical periodontitis and the quality of endodontic treatment in an adult Belarusian population. *Int Endod J*. 2005 Apr;38(4):238-45. doi: 10.1111/j.1365-2591.2005.00942.x.
6. Al-Awasi KA, Altaroti GA, Aldajani MA, Alshammari AA, Almunasif MA, AlQarni AAM, Aldokhi MA, Ezzeldin T, Siddiqui IA. Apical status and prevalence of endodontic treated teeth among Saudi adults in Eastern province: A prospective radiographic evaluation. *Saudi Dent J*. 2022 Sep;34(6):473-478. doi: 10.1016/j.sdentj.2022.06.005.7.
7. Song M, Kim HC, Lee W, Kim E. Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. *J Endod*. 2011 Nov;37(11):1516-9. doi: 10.1016/j.joen.2011.06.032.
8. Del Fabbro M, Corbella S, Sequeira-Byron P, Tsesis I, Rosen E, Lolato A, Taschieri S. Endodontic procedures for retreatment of periapical lesions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Oct 19;10(10):CD005511. doi: 10.1002/14651858.CD005511.
9. Conrad J, Retelsdorf J, Attia S, Dörfer C, Mekhemar M. German Dentists' Preferences for the Treatment of Apical Periodontitis: A Cross-Sectional Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Oct 13;17(20):7447. doi: 10.3390/ijerph17207447.
10. Zoryan A.V., Zoryan E.V., Khabadze Z.S., Daurova F.Yu., Abdulkirimova S.M. Antibacterial therapy in endodontic practice. *Clinical and experimental medicine diary of Kazan Medical School 'III' (XXI)* September 2018, 2018; p. 163-165 (in Russ.)
11. Khabadze Z.C., Generalova Yu.A., Shubaeva V.S., Ismailov F.R., Sherozia M.G., Nedashkovsky A.A., Negorelova Ya.A. Analysis of the bactericidal effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine on resistant biofilm microorganisms (*E. Faecalis*, *C. Albicans*). *Endodontics today*. 2020; 18(4): 36-43. DOI 10.36377/1683-2981-2020-18-4-36-43 (in Russ.)
12. Yeter K, Gunes B, Danaci Z. Efficacy of passive ultrasonic activation in removing calcium hydroxide from simulated internal resorption cavities at different root regions. *Niger J Clin Pract*. 2021;24(9):1289-93. DOI: 10.4103/njcp.njcp_650_20
13. Sipavičiūtė E, Manelienė R. Pain and flare-up after endodontic treatment procedures. *Stomatologija*. 2014;16(1):25-30. PMID: 24824057.
14. Topcuoglu HS, Topcuoglu G, Arslan H. The effect of apical positive and negative pressure irrigation methods on postoperative pain in mandibular molar teeth with symptomatic irreversible pulpitis: A randomized clinical trial. *J. Endod*. 2018;44:1210-1215. doi: 10.1016/j.joen.2018.04.019.
15. Lopes LPB, et al. Effect of photobiomodulation therapy on postoperative pain after endodontic treatment: A randomized, controlled, clinical study. *Clin. Oral Investig*. 2019;23:285-292. doi: 10.1007/s00784-018-2435-9.
16. Alves Vde O. Endodontic flare-ups: A prospective study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod*. 2010;110:e68-72. doi: 10.1016/j.tripleo.2010.05.014.
17. Erdem Hepsenoglu Y, Eyuboglu TF, Ozcan M. Postoperative pain intensity after single – versus two-visit nonsurgical endodontic retreatment: A randomized clinical trial. *J. Endod*. 2018;44:1339-1346. doi: 10.1016/j.joen.2018.05.017.
18. Tinaz AC, Alacam T, Uzun O, Maden M, Kayaoglu G. The effect of disruption of apical constriction on periapical extrusion. *J Endod* 2005 Jul;31(7):533-5. doi:10.1097/01.don.0000152294.35507.35.
19. Glennon JP, Ng YL, Setchell DJ, Gulabivala K. Prevalence of and factors affecting postoperation pain in patients undergoing two – visit root canal treatment. *Int Endod J* 2004;37:29-37.
20. Jorge N.r. Martens, Felipe Freitas, Saudade André, André Moreira, Joao Carlos. A clinical case. Inflammatory odontogenic cyst of large size in a previously injured single lower incisor. *Endodontics Today* 03/16; 47-51 (in Russ.)
21. L.Y. Orekhova, L.P. Shaida, R.V. Chorny, E.A. Zernetskaya, A.A. Saunina. Reasons for the preservation of the periapical focus of infection after endodontic treatment. Ways to solve the issue. *Endodontics Today* 2/18; 64-69 doi: 10.25636/PMP.2.2018.2.12. (in Russ.)
22. Gbadebo SO, Akinyamolu AO, Sulaiman AO. PERIAPICAL PATHOLOGY: COMPARISON OF CLINICAL DIAGNOSIS AND HISTOPATHOLOGICAL FINDINGS. *J West Afr Coll Surg*. 2014 Jul-Sep;4(3):74-88. PMID: 26457267; PMCID: PMC4553234.
23. Conrad J, Retelsdorf J, Attia S, Dörfer C, Mekhemar M. German Dentists' Preferences for the Treatment of Apical Periodontitis: A Cross-Sectional Survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; 17(20):7447. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207447>
24. Jurcak J.J., Bellizzi R., Loushine R.J. Successful single-visit endodontics during Operation Desert Shield. *J. Endod*. 1993;19:412-413. doi: 10.1016/S0099-2399(06)81507-4.
25. Ates A.A., Arican B., Testarelli L., Gambarini G., Zanza A., Seracchiani M. Influence of clinical operative technique on debris extrusion of two reciprocating files. *Pesqui. Bras. Em Odontopediatria E Clínica Integr*. 2021;21 doi: 10.1590/pboci.2021.114.
26. Cicek E., Kocak M.M., Kocak S., Sağlam B.C., Türker S.A. Postoperative pain intensity after using different instrumentation techniques: A randomized clinical study. *J. Appl. Oral Sci*. 2017;25:20-26. doi: 10.1590/1678-77572016-0138
27. Silva EJ, Menaged K, Ajuz N, Monteiro MR, Coutinho-Filho Tde S. Postoperative pain after foraminal enlargement in anterior teeth with necrosis and apical periodontitis: a prospective and randomized clinical trial. *J Endod*. 2013 Feb;39(2):173-6. doi: 10.1016/j.joen.2012.11.013.
28. Ramamoorthi S, Nivedhitha MS, Divyanand MJ. Comparative evaluation of postoperative pain after using endodontic needle and EndoActivator during root canal irrigation: A randomised controlled trial. *Aust Endod J*. 2015 Aug;41(2):78-87. doi: 10.1111/aej.12076.
29. Mostafa MEHA, El-Shrief YAI, Anous WIO, Hassan MW, Salamah FTA, El Boghdadi RM, El-Bayoumi MAA, Seyam RM, Abd-El-Kader KG, Amin SAW. Postoperative pain following endodontic irrigation using 1.3% versus 5.25% sodium hypochlorite in mandibular molars with necrotic pulps: a randomized double-blind clinical trial. *Int Endod J*. 2020 Feb;53(2):154-166. doi: 10.1111/iej.13222.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Таптун Ю.А.¹ – ассистент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института, ORCID ID: 0000-002-0733-2687.

Макеева М.К.^{1,2} – к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института РУДН им.Патриса Лумумбы, ассистент кафедры терапевтической стоматологии Сеченовского Университета, ORCID ID: 0000-0002-4230-629X.

Шаранова В.Д.¹ – аспирант кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института.

Геворкян А.А.¹ – к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института, ORCID ID: 0000-0003-1820-7862.

Жуков А.И.¹ – аспирант кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института.

Даврешян Г.К.¹ – аспирант кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института.

Гасбанов М.А.² – истент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института.

Бабина К.С.² – к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии, ORCID ID: 0000-0003-4445-0858.

Гимиш И.В.¹ – аспирант кафедры терапевтической стоматологии.

¹Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов» (РУДН), 117198, Россия, г.Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский Государственный Медицинский Университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Сеченовский Университет. 119048, Россия, г. Москва, Трубецкая ул., д. 8, стр. 2.

AUTHOR INFORMATION:

*Yulia A. Taptun*¹ – Assistant Professor of Conservative Dentistry Department, ORCID ID: 0000-002-0733-2687.

Maria K. Makeeva^{1,2} – PhD, Associate Professor, Associate Professor of Conservative Dentistry Department, Peoples Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Assistant Professor of Therapeutic Dentistry Department, Sechenov University (Moscow, Russia), ORCID ID: 0000-0002-4230-629X.

*Viktoria D. Sharganova*¹ – PhD-student Conservative Dentistry Department.

*Alexey A. Gevorkyan*¹ – PhD, Associate Professor, Associate Professor of Conservative Dentistry Department, ORCID ID: 0000-0003-1820-7862.

*Anton I. Zhukov*¹ – PhD – student Conservative Dentistry Department.

*Georgy K. Davreshyan*¹ – PhD – student Conservative Dentistry Department.

*Magomed A. Gasbanov*¹ – Assistant Professor of Conservative Dentistry Department.

*Ksenia S. Babina*² – PhD, Associate Professor, Associate Professor of Therapeutic Dentistry Department, Sechenov University (Moscow, Russia), ORCID ID: 0000-0003-4445-0858.

*Irina V. Gimish*¹ – PhD – student Conservative Dentistry Department.

¹Peoples' Friendship University of Russia" (RUDN University). 6 Miklukho-Maklaya st, Moscow, 117198, Russia.

²I.M. Sechenov University. 8c2 Trubetskaya st., Moscow, 119048, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Makeeva M.K. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, подготовка статьи и ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Taptun Yu.A. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных, анализ и интерпретация данных.

Sharganova V.D. – анализ и интерпретация данных.

Gevorkyan A.A. – критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Zhukov A.I. – анализ и интерпретация данных.

Davreshyan G.K. – анализ и интерпретация данных.

Gasbanov M.A. – анализ и интерпретация данных.

Babina K.S. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; анализ и интерпретация данных.

Gimish I.V. – анализ и интерпретация данных.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Maria K. Makeeva – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Yulia A. Taptun – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; the acquisition, analysis, and interpretation of data for the article.

Viktoria D. Sharganova – analysis, or interpretation of data for the article.

Alexey A. Gevorkyan – drafted the article or revised it critically for important intellectual content; approved the version to be published.

Anton I. Zhukov – analysis, or interpretation of data for the article.

Georgy K. Davreshyan – analysis, or interpretation of data for the article.

Magomed A. Gasbanov – analysis, or interpretation of data for the article.

Ksenia S. Babina – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; analysis, or interpretation of data for the article.

Irina V. Gimish – analysis, or interpretation of data for the article.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Taptun Yu.A. / Yulia A. Taptun, E-mail: taptun_yua@pfur.ru