

بررسی تأثیر روش‌های مختلف شستشوی نهایی بر میزان خروج دبری و محلول شوینده‌ی کانال از انتهای آپکس

عباس دلورانی^۱، پوریا شهاب^۲، سهراب طورسوادکوهی^{۳*}

^۱ استادیار، گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۲ دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۳ مرکز تحقیقات مواد دندان، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۱۴۰۲/۳/۱۵ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۶/۲۸

The Effect of Different Final Irrigation Techniques on Apical Extrusion of Irrigation Solution and Debris

Abbas Delvarani¹, Poorya Shahab², Sohrab Toursavadkouhi^{3*}

¹ Assistant Professor, Department of Endodontics, School of Dentistry, Islamic Azad University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Undergraduate Student, School of Dentistry, Islamic Azad University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Dental Material Research Center, Islamic Azad University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 5 June 2023, Accepted: 19 September 2023

Background: Various stimuli may be extruded from the apical foramen and can harm the periapical tissue. Therefore, this study evaluated the effect of different final irrigation methods on the extrusion of debris and irrigation solution from the apical foramen.

Method and Materials: This experimental *in-vitro* study was performed on 44 mesiobuccal root canals of extracted human maxillary and mandibular teeth with a curvature of less than 25 degrees. First, they were randomly divided into four equal groups, including flat open end, side vented, bevel, and ultrasonic system. Then a cube of standard floral foam, with normal dimensions, was attached to each sample to simulate a partial resistance of periapical tissue. The amount of debris and solution extruded from the apical foramen was measured by weighing these floral foam cubes. Differences in extrusion of debris and detergent solution between experimental groups were analyzed by one-way ANOVA test.

Results: Based on the obtained results, in the ultrasonic group, the difference in the weight of the extruded debris with the flat open needle group and the side vent needle group was significant ($P < 0.001$). In the open-end needle group, the difference in the weight of the extruded debris with the ultrasonic group, the bevel group, and the side vent needle group showed a statistically significant difference ($P < 0.001$).

Conclusion: According to the findings of the present study, the amount of extruded debris and solution from the lowest to the highest belonged to the irrigation with the one-sided needle, bevel, ultrasonic, and flat-open needle.

Keywords: Apical extrusion, ultrasonic, sodium hypochlorite, Irrigation needle

*Corresponding Author: s_savadkouhi@iautmu.ac.ir

► Please cite this paper as: Delvarani A, Shahab P, Toursavadkouhi S. "The effect of different final irrigation techniques on apical extrusion of irrigation solution and debris". *J Mash Dent Sch* 2023,48(1):506-13.

► DOI: 10.22038/jmds.2023.23026

* مؤلف مسؤل، نشانی: گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی، تهران، ایران

Email :s_savadkouhi@iautmu.ac.ir

چکیده

مقدمه: محرک‌های مختلفی ممکن است از فورامن اپیکال خارج شود که واکنش نامطلوبی را در ناحیه اپیکال ایجاد کنند. لذا در این تحقیق، تأثیر روش‌های مختلف شستشوی نهایی بر میزان خروج دبری و محلول شوینده از انتهای اپیکال بررسی شد. مواد و روش‌ها: این مطالعه به صورت تجربی - آزمایشگاهی، بر روی ۴۴ ریشه‌ی میزوپاکال دندان‌های مولر فک بالا و پایین کشیده شده انسان، با انحنای کمتر از ۲۵ درجه انجام گرفت. ابتدا نمونه‌ها به صورت تصادفی به ۴ گروه ۱۱ عددی شامل شستشو با سوزن با انتهای باز، شستشو با سوزن یکطرفه منفذ دار، شستشو با سوزن بول، شستشو با سیستم اولتراسونیک تقسیم شدند. سپس یک قطعه مکعب از فلورال فوم، با ابعاد استاندارد، به هر نمونه وصل شد تا یک مقاومت جزئی بافت پری اپیکال شبیه سازی شود. میزان خروج دبری و محلول از انتهای کانال با وزن گیری این مکعب‌ها محاسبه شد. تفاوت در اکستروژن دبری‌ها و ماده‌ی شستشو دهنده در بین گروه‌های آزمایش با تست oneway ANOVA مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: براساس نتایج بدست آمده، در گروه شستشوی اولتراسونیک، اختلاف وزن نمونه‌ها با گروه شستشو با سوزن باز مسطح و گروه شستشو با سوزن یکطرفه منفذ دار، از لحاظ آماری اختلاف معناداری را نشان می‌داد ($P < 0/001$). در گروه شستشو با سوزن با انتهای باز، اختلاف وزن نمونه‌ها با گروه شستشوی اولتراسونیک، گروه شستشو با سوزن بول و گروه شستشو با سوزن یکطرفه منفذ دار از لحاظ آماری اختلاف معناداری را نشان می‌داد. ($P < 0/001$)

نتیجه گیری: با توجه به یافته‌های بدست آمده، میزان اکستروژن دبری و محلول در گروه‌های مورد آزمایش به ترتیب از کمترین به بیشترین در گروه شستشو با سوزن یکطرفه منفذ دار، بول، شستشو با سیستم اولتراسونیک و سوزن با انتهای باز بود.

کلمات کلیدی: اکستروژن اپیکالی، اولتراسونیک، سدیم هیپوکلریت، سوزن شستشو

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۴۰۲ / دوره ۴۸ / شماره ۱: ۱۳-۵۰۶.

مقدمه

فاکتور شامل: آناتومی اپیکال، نوع و سایز سوزن شستشو دهنده، عمق قرارگیری سوزن، میزان تقارب و سایز آماده سازی اپیکال و تکنیک اینسترومتیشن بستگی دارد.^(۴) طراحی نوک سوزن بر الگوی جریان یافتن ماده‌ی شستشو دهنده، سرعت جریان و فشار به دیواره‌ی اپیکال کانال که پارامترهای مهمی در مؤثر واقع شدن و ایمنی شستشو هستند، تأثیر دارد.^(۵) تکنیک و شستشو به روش اولتراسونیک، روشی بسیار پیشرفته و گران قیمت برای بهبود نفوذ محلول به کانال ریشه است.^(۶) برای جلوگیری از خروج محلول از نواحی پری اپیکال، سوزنهای با سوراخ جانبی (side vented) ایجاد شده‌اند تا خطر آسیب دیدگی بافت به حداقل برسد. سوزنهای با سوراخ جانبی و

شستشوی کانال ریشه بخش مهمی از مراحل تمیز کردن کانال برای از بین بردن باکتری‌ها، دبری‌ها و بافت نکروزه به‌شمار می‌رود. انجام موفقیت آمیز این مرحله تأثیر بسزایی در موفقیت درمان و بهبود پیش آگهی طولانی مدت آن دارد.^(۱) وقتی درمان اندودانتیک انجام می‌گیرد، محرک‌های مختلفی ممکن است از فورامن اپیکال خارج شود. مواد پرکننده، بافت نکروتیک باکتری‌ها یا مواد شوینده می‌توانند واکنش نامطلوبی همچون التهاب را در ناحیه پری اپیکال ایجاد کنند.^(۲) احتمالاً اکستروژن ماده‌ی شستشو دهنده و دبری دلیل اصلی تشدید این التهاب می‌باشد. همچنین می‌تواند باعث درد شدید، سوزش، ادم، التهاب پری اپیکال و تأخیر در ترمیم ضایعه شود.^(۳) اکستروژن دبری‌ها به چند

پایین انسان تهیه شد. پس از دستیابی به حفره‌ی پالپ و برداشتن بافت‌های نرم، فایل K شماره ۱۰ در کانال مزیوباکال قرار گرفت تا اینکه نوک آن در رأس ریشه کمی قابل مشاهده باشد و طول کارکرد کانال ۱ میلی متر کوتاهتر از اپکس مشخص شد. اندازه‌ی تنگه اپیکالی با پیشبرد یک فایل k شماره ۲۰ به طول کارکرد کنترل شد. اگر نوک فایل شماره ۲۰ فراتر از فرامن اپیکال می بود، دندان‌ها حذف می شدند. قبل از آماده سازی کانال ریشه، برای تعیین انحنای کانال، هر دندان با یک فایل # K15 درون کانال رادیوگرافی شد. هر دندان طبق درجه خمیدگی ریشه طبقه بندی شد: زاویه‌ی انحنای مساوی یا کمتر از ۱۰ درجه (انحنای خفیف) یا زاویه انحنای ۱۱ درجه تا ۲۵ (انحنای متوسط). قبل از اینسترومنتیشن کانال ریشه، یک سوم کروئال هر کانال با استفاده از مته های گیتس گلایدن (۲-۴) (Gates Glidden, Dentsply) فلیر گردید. قسمت اپیکال کانال ریشه با استفاده از چهار اینسترومنت دستی (k_file Dentsply) تا قطر نهایی # ۳۰ شکل داده شد. طول باقیمانده‌ی کانال به تدریج با افزایش اندازه‌ی فایل فلیر شد. فایل های روتاری به صورت single use استفاده شد. در طول اینسترومنتیشن، کانال ریشه با ۱ میلی لیتر هیپوکلریت سدیم ۲/۵% (NaOCl) پس از هر تغییر فایل شستشو داده شد. یک قطعه مکعب از فلورال فوم (۲۰)، با ابعاد استاندارد، به هر نمونه وصل شد تا یک مقاومت جزئی بافت پری اپیکال شبیه سازی شود. سپس اطراف دندان لاستیک رابردم قرار گرفت تا مایع خروجی کروئال روی فلورال فوم نریزد. هر فلورال فوم سه بار متوالی وزن گیری شد و میانگین وزن اولیه محاسبه گردید. با چسب سیانوآکریلات سد لاستیکی (رابردم) و سطوح ریشه مهر و موم گردید و حفره دسترسی کانال ریشه به صورت کروئالی

انتهایی (Flat open end) نتایج مشابهی در تمیز کردن قسمت اپیکال کانال ریشه نشان داده بودند.^(۷) با این حال، Kahn و همکاران^(۸) گزارش کرده اند که سوزن با سوراخ جانبی نسبت به سوزن های معمولی مؤثرتر هستند. با توجه به خلا اطلاعاتی موجود، این تحقیق در نظر داشت که تأثیر روش شستشو بر میزان اکستروژن اپیکال کانال را بررسی کند. به این منظور در این مطالعه چهار نوع روش شستشو شامل شستشو با سه نوع سوزن مختلف با سوراخ جانبی، بول، انتهای باز و شستشو با سیستم اولتراسونیک مورد مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش ها

این مطالعه بعد از تصویب در کمیته پایان نامه ها و کمیته اخلاق دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی واحد تهران، به صورت مداخله ای و از نوع تجربی آزمایشگاهی انجام گرفت. نمونه ها شامل دندان های مولر استخراج شده فک بالا و فک پایین انسان با اپکس سالم و با انحنای کمتر از ۲۵ درجه بود. این دندان ها در اتوکلاو قرار داده شدند و استریلیزاسیون آنها انجام گرفت. با توجه به نتایج مطالعه Mitchell (9) و با در نظر گرفتن $\alpha = 0/05$, $\beta = 0/2$, $effect\ size = 0/55$ حداقل حجم، ۴۲ نمونه برآورد گردید که در نهایت برای هرکدام از ۴ گروه، ۱۱ نمونه در نظر گرفته شد. ریشه‌ی مزیوباکال ۴۴ دندان مولر فک بالا و پایین انسان، براساس نوع سوزن مورد استفاده، به طور تصادفی در چهار گروه قرار گرفتند: گروه ۱: شستشو با یک سوزن مسطح باز (flat open end) گروه ۲: شستشو با سوزن یکطرفه منفذ دار (side vented) گروه ۳: شستشو با یک سوزن شستشو (bevel) گروه ۴: شستشو با استفاده از سیستم اولتراسونیک در ابتدا ۴۴ دندان مولر کشیده شده فک بالا و

با استفاده از Tukey HSD، داده‌های گروه‌های آزمایش دو به دو با یکدیگر مقایسه شدند.

یافته‌ها

جدول ۱، میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر اختلاف وزن نمونه‌های ۴ گروه مورد آزمایش در حدود اطمینان ۹۵٪ را نشان می‌دهد. اختلاف وزن اولیه و نهایی بین نمونه‌های گروه شستشوی اولتراسونیک، $263/02 \pm 2269/09$ میلی گرم، شستشو با سوزن باز مسطح، $277/29 \pm 3300/18$ میلی گرم، شستشو با سوزن bevel، $311/29 \pm 2119/27$ میلی گرم، شستشو با سوزن یک طرفه منفذ دار، 1082 ± 304 میلی گرم بود. با توجه به آنالیز واریانس با $P < 0/001$ که نشان دهنده‌ی معنا دار بودن آنالیز بود، اختلاف معناداری میان حداقل یک گروه با گروه‌های دیگر وجود داشت.

در جدول ۲، برای بررسی این که کدام گروه‌ها با یک دیگر اختلاف معناداری دارند، از تست آماری Tukey HSD استفاده شد.

نمودار ۱، اختلاف وزن گروه‌های مورد آزمایش را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد.

در معرض دید قرار گرفت. دندان‌ها تا محل اتصال سمان و مینا در فوم قرار داده شدند. تمام مکعب‌ها با یک فیلم پلی وینیل کلرید (PVC) پوشانده شدند تا از هدر رفتن مواد اکستروود شده جلوگیری شود. از ۵ میلی لیتر ۱۷٪ EDTA و ۵ میلی لیتر آب NaOCL ۲/۵٪ و ۵ میلی لیتر آب مقطر در شستشوی نهایی ریشه استفاده گردید.

نوک سوزن‌های شستشو به صورت آپیکال در ۳ میلی متر از طول کار قرار داده شدند و سوزن به طور مداوم ۱-۲ میلی متر در جهت آپیکال به کروئال در حین شستشو پالس گردید. در شستشو به روش اولتراسونیک از یک دستگاه Varios 970 با مدل NE255 با استفاده از یک u-file که از شماره ۱۵ تا ۲۰ روی سه نظام سوار میشود، شستشوی کانال انجام گرفت. جریان شستشو به سرعت ثابت ۰/۲ میلی لیتر در ثانیه توسط زمان سنج کنترل و استانداردسازی شد. بعد از شستشوی نهایی، دندان‌ها از دستگاه خارج شده و هر فلورال فوم سه بار در مقیاس دقیق وزن گیری گردید. برای تعیین میزان مواد اکستروود شده، اختلاف وزن بین نتایج اولیه و نهایی محاسبه شد.

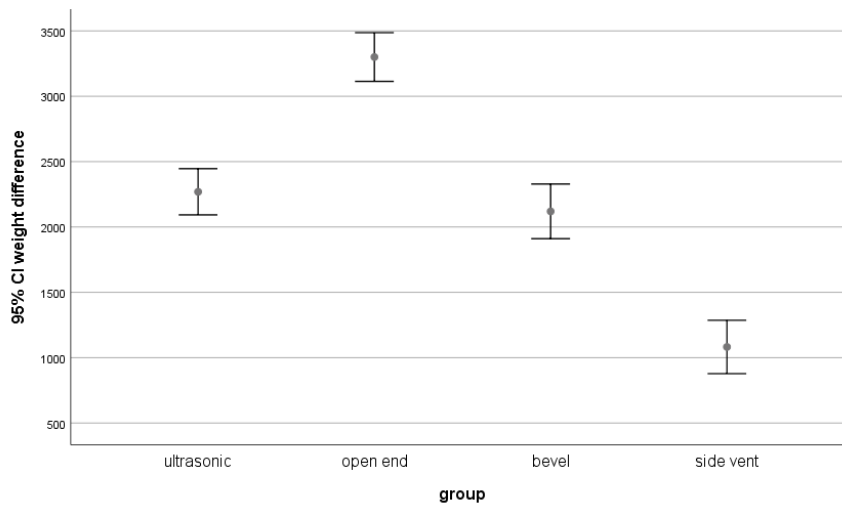
داده‌های بدست آمده در این تحقیق پس از بررسی نرمال یا غیر نرمال بودن داده‌ها و بررسی فرض برابری واریانس، با تست one way ANOVA مورد تحلیل قرار گرفتند.

جدول ۱: میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر وزن نمونه‌ها در چهار گروه تحت آزمایش

گروه‌ها	تعداد	انحراف معیار \pm میانگین	حداقل	حداکثر
اولتراسونیک	۱۱	2269 ± 263	۱۸۴۶	۲۷۱۳
سوزن انتهای باز مسطح	۱۱	3300 ± 277	۲۹۶۵	۳۸۷۴
سوزن بول	۱۱	2119 ± 311	۱۶۲۶	۲۵۹۰
سوزن یکطرفه منفذ دار	۱۱	1082 ± 304	۶۷۴	۱۶۱۵
کل	۴۴	2192 ± 842	۶۷۴	۳۸۷۴

جدول ۲: مقایسه اختلاف دو به دوی وزن نمونه ها در چهار گروه مورد آزمایش

گروهها	میانگین	سوزن انتهایی باز مسطح	سوزن بول	سوزن با سوراخ جانبی
اولتراسونیک	۲۲۶۹	$-۱۰۳۱/۰۹ * P < ۰/۰۰۱$	$۱۴۹/۸۱ P = ۰/۶۲۲$	$۱۱۸۷/۹۰ * P < ۰/۰۰۰۱$
سوزن انتهایی باز مسطح	$۳۳۰۰/۱۸$	-----	$۱۱۸۰/۹۰ * P < ۰/۰۰۰۱$	$۲۲۱۸/۱۸ * P < ۰/۰۰۰۱$
سوزن بول	$۲۱۱۹/۳۱۱$	-----	-----	$۱۰۳۷/۲۷ * P < ۰/۰۰۰۱$
سوزن یکطرفه منفذ دار	۱۰۸۲	-----	-----	-----



نمودار ۱: نمودار توصیفی اختلاف وزن گروه های مورد آزمایش در مقایسه با یکدیگر

بحث

شستشوی کانال ریشه بخش مهمی از مراحل تمیزکردن کانال برای از بین بردن باکتری‌ها، دبری‌ها و بافت نکروزه به‌شمار می‌رود. انجام موفقیت آمیز این مرحله تأثیر بسزایی در موفقیت درمان و بهبود پیش آگهی طولانی مدت آن دارد.^(۱)

احتمالاً اکستروژن ماده‌ی شستشو دهنده و دبری دلیل اصلی تشدید التهاب پری اپیکال بعد از درمان ریشه می‌باشد که می‌تواند باعث درد شدید، سوزش، ادم، التهاب پری اپیکال و تأخیر در ترمیم ضایعه شود.^(۳) یکی از فاکتورهای اثرگذار بر میزان اکستروژن، نوع سوزن

مطالعه حاضر، با هدف بررسی تأثیر ۴ روش مختلف شستشوی نهایی شامل شستشو با یک سوزن با انتهایی باز، سوزن شستشو با سوراخ جانبی، سوزن شستشو بول و شستشو با استفاده از سیستم اولتراسونیک بر میزان اکستروژن دبری و محلول از انتهایی اپیکال انجام شده است. در این مطالعه، به ترتیب از کمترین به بیشترین میزان اکستروژن دبری و محلول در گروه شستشو با سوزن بول، سوراخ جانبی، شستشو با سیستم اولتراسونیک و سوزن با انتهایی باز بود که البته بین دو گروه شستشو با سیستم اولتراسونیک و بول تفاوت معنی داری وجود نداشت.

کانال بر روی دبری‌های پری اپیکال و اکستروژن ماده شستشو دهنده در طول کانال‌های ریشه‌ای در سه گروه شامل سوزن باز مسطح (flat open end)، سوزن یکطرفه منفذ دار (side vented)، سوزن دو طرفه منفذ دار (double side vented) انجام دادند. نتیجه بر این قرار بود که مقدار مواد اکستروژن شده در بین سه گروه به طور قابل ملاحظه‌ای تفاوت داشت. مقدار مواد اکستروژن شده از سوزن دو طرفه منفذ دار به طور قابل توجهی کمتر از سوزن با انتهای باز بود، اما هیچ تفاوتی با سوزن سوراخ جانبی گزارش نگردید. به علاوه، این گزارش نشان داد سوزن‌های دو طرفه منفذدار کمترین اکستروژن را به بافت‌های پری‌اپیکال وارد کردند و نوع سوزن شستشو بیشترین تأثیر را در اکستروژن به بافت پری اپیکال داشته است که این نتایج در توافق با مطالعه حاضر میباشد.^(۱۲)

Iriboz و همکاران^(۱۰) مطالعه‌ای را برای مقایسه‌ی اکستروژن آپیکال هیپوکلریت سدیم در چهار روش مختلف شستشو با سوزن گنج ۲۷، فایل خودتنظیم (SAF)، شستشوی اولتراسونیک غیرفعال (PUI)، و سیستم (EndoVac SybronEndo) در طول اینسترومنتیشن و شستشوی نهایی کانال‌های ریشه انجام دادند. نتایج نشان داد با وجودی که گروه SAF اکستروژن قابل توجهی نشان نمی‌داد، درصد اکستروژن در گروه شستشوی سوزن به طور قابل توجهی بیشتر بود. در گروه شستشوی اولتراسونیک غیر فعال (PUI)، تفاوت چندانی با گروه شستشوی سوزن مشاهده نشد. گروه EndoVac به طور قابل توجهی مقدار اکستروژن پایین‌تری نسبت به سایر تکنیک‌ها نشان داد. نتایج مطالعه حاضر در خصوص مقایسه بین سیستم شستشوی اولتراسونیک و سوزن بول اختلاف معنی داری را نشان داد که این نتیجه در توافق با مطالعه Iriboz و همکاران^(۱۰) می‌باشد. یکی از مزیت‌های مطالعه حاضر مقایسه انواع

شستشو دهنده میباشد^(۴) یکی از سوزن‌هایی که برای جلوگیری از خطر آسیب دیدگی بافت استفاده میشود، سوزن‌های یکطرفه منفذ دار میباشد^(۷) که در مطالعه حاضر نیز استفاده از این سوزن کمترین میزان اکستروژن دبری و محلول را نشان داده است.

یکی از جدیدترین روش‌های شستشوی کانال سیستم شستشوی اولتراسونیک میباشد^(۶) که در مطالعه حاضر یکی از بیشترین میزان‌های اکستروژن اپیکالی را نشان داد.

در مطالعات مختلف، روش‌های متفاوتی برای اندازه‌گیری میزان اکستروژن دبری و محلول حین شستشوی کانال استفاده شده است. به عنوان مثال در مطالعه iriboz و همکاران^(۱۰) میزان اکستروژن دبری و محلول، ۲۰ دقیقه پس از اولین شستشو، توسط عکس‌برداری دیجیتال استاندارد اندازه‌گیری شد. عکس‌ها برای تعیین میزان اکستروژن (بیان شده توسط درصدی از کل پیکسل‌ها) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

در مطالعه دیگری که توسط Nielsen و همکاران^(۱۱) انجام گرفت، پس از اینسترومنتیشن و شستشو، دندان‌ها فیکس و دکلسیفیه شدند و از طول کارکرد به طول ۱ میلی‌متر و ۳ میلی‌متر سکشن داده شدند. سکشن‌های سریالی ساخته شده و به صورت دیجیتالی عکاسی شده‌اند. مقدار باقی مانده دبری‌ها به صورت درصد مساحت دربرگرفته شده‌ی لومن کانال مشخص شد.

در مطالعه حاضر با توجه به در دسترس بودن ترازوی دیجیتال، برای اندازه‌گیری میزان اکستروژن دبری و محلول پس از شستشوی نهایی، از اندازه‌گیری اختلاف وزن اولیه و نهایی مکعب‌های فلورال فوم توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم استفاده شده است.

Silva و همکاران^(۱۲) مطالعه‌ای را برای بررسی تأثیر نوع سوزن شستشو، انحنای کانال ریشه و قطر نهایی اپیکال

نتایج بدست آمده از مقایسه ی سیستم شستشوی اولتراسونیک و سیستم شستشوی سرنگ و سوزن اختلاف معنی داری را نشان نمی داد که این یافته، مغایر نتایج مطالعه حاضر است. دلیل این مغایرت میتواند تفاوت در انواع سیستم های شستشوی استفاده شده و همچنین تفاوت در دندان های مورد بررسی باشد که در این مقاله بر خلاف مطالعه ی حاضر، از دندان های اینسایزور استفاده شده است.

یکی از مزیت های مطالعه ی حاضر این است که علاوه بر مقایسه ی دوروش کلی شستشو با سرنگ و سوزن و سیستم اولتراسونیک، سه نوع از سرسوزن های مختلف هم به طور جداگانه ارزیابی شده است. همچنین با توجه به نتایج مطالعه ی حاضر تاکید ویژه ای بر استفاده از سرسوزن های با سوراخ جانبی به جای سرسوزن های با انتهای باز و بول دارد. با توجه به بالا بودن قیمت سیستم های شستشو دهنده ی اولتراسونیک^(۶) نتایج مطالعه ی حاضر نشان میدهد که استفاده از سوزن های با سوراخ جانبی میتواند جایگزین مناسبی برای شستشوی کانال از نظر اقتصادی باشد.

نتیجه گیری

با توجه به یافته های بدست آمده، میزان اکستروژن دبری و محلول در گروه های مورد آزمایش به ترتیب از کمترین به بیشترین در گروه شستشو با سوزن سوراخ جانبی، بول، شستشو با سیستم اولتراسونیک و سوزن با انتهای باز بود. بنابراین در هنگام شستشوی کانال ریشه بخصوص با محلولهای شستشوی دارای سمیت بافتی بالا استفاده از سوزنهای با سوراخ جانبی ایمن تر میباشد.

سوزن های شستشو در بررسی میزان اکستروژن بود که در این مطالعه مورد بررسی قرار نگرفته است.

Alkahtani و همکاران^(۷) مطالعه ای را با هدف ارزیابی اثربخشی سیستم شستشوی EndoVac در مقایسه با سرنگ و سوزن با سوراخ جانبی و انتهای باز در رابطه با حذف دبری ها و کنترل محلول شستشو دهنده ی اکستروژن شده اپیکال انجام دادند. نتایج نشان داد سیستم شستشوی EndoVac کمترین مقدار اکستروژن را داشت و به دنبال آن روش سوزن سوراخ جانبی در رتبه ی بعدی قرار گرفت. تفاوت بین گروه ها از نظر آماری معنی دار بود. نتیجه این مطالعه در مورد سوزن سوراخ جانبی با مطالعه حاضر مطابقت دارد.

Yeter و همکاران^(۱۳) مطالعه ای را با هدف مقایسه ی وزن دبری های اکستروژن شده اپیکال مرتبط با شکل دهی کانال با استفاده از فایل های K و سیستم Revo-S با استفاده از دو نوع مختلف سوزن، با انتهای باز و سوراخ جانبی انجام دادند. در نتایج، از نظر آماری تفاوت معنی داری بین فایل های K و سیستم RevoS مشاهده نشد. تفاوت معنی داری بین نوع سوزن ها مشاهده شد، به این صورت که استفاده از سوزن های با انتهای باز دبری های قابل توجهی نسبت به سوزن های سوراخ جانبی داشت که نتایج بدست آمده از مقایسه ی نوع سوزن ها در توافق با مطالعه حاضر میباشد.

Uzunoglu-Ozyrek و همکاران^(۱۴) در مطالعه ای که با هدف بررسی روش های مختلف شستشو بر میزان اکستروژن اپیکال انجام دادند.^(۱۴) نتایج مشابهی را با مطالعه حاضر در مورد شستشوی اولتراسونیک و سوزن sidevent گزارش کردند.

Karatas و همکاران^(۱۵) در مطالعه ای، روش های مختلف شستشو بر میزان اکستروژن اپیکال را بررسی کردند.

تشکر و قدردانی

با سپاس فراوان از مرکز تحقیقات مواد دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران جهت
 همکاری و در اختیار گذاشتن فضا و امکانات پژوهشی
 دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران جهت
 مورد نیاز در این مطالعه.

منابع

1. Gulabivala K, Patel B, Evans G, Ng YL. Effects of mechanical and chemical procedures on root canal surfaces. *Endod Topic* 2005;10(1): 103–22.
2. Van der Sluis LW, Gambarini G, Wu MK, Wesselink PR. The influence of volume, type of irrigant and flushing method on removing artificially placed dentine debris from the apical root canal during passive ultrasonic irrigation. *Int Endod J* 2006; 39(6): 472–6.
3. Gernhardt CR, Eppendorf K, Kozłowski A, Brandt M. Toxicity of concentrated sodium hypochlorite used as an endodontic irrigant. *Int Endod J* 2004; 37: 272–80.
4. Altundasar E, Nagas E, Uyanik O, Serper. Debris and irrigant extrusion potential of 2 rotary systems and irrigation needles. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112(4): e31-5.
5. Shen Y, Gao Y, Qian W, Ruse ND, Zhou X, Wu H, et al. Three-dimensional numeric simulation of root canal irrigant flow with different irrigation needles. *J Endod* 2010; 36(5): 884-9.
6. Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics—a review. *Int Endod J* 2010; 43(1): 2-15.
7. Alkahtani A, Al Khudhairi TD, Anil S. A comparative study of the debridement efficacy and apical extrusion of dynamic and passive root canal irrigation systems. *BMC Oral Health* 2014; 14: 12.
8. Kahn FH, Rosenberg PA, Gliksberg J. An in vitro evaluation of the irrigating characteristics of ultrasonic and subsonic handpieces and irrigating needles and probes. *J Endod* 1995; 21(5): 277-80.
9. Mitchell RP, Baumgartner JC, Sedgley CM. Apical Extrusion of Sodium Hypochlorite Using Different Root Canal Irrigation Systems. *J Endod* 2011;37(12),1677-1681.
10. İriboz E, Bayraktar K, Türkaydın D, Tarçın B. Comparison of Apical Extrusion of Sodium Hypochlorite Using 4 Different Root Canal Irrigation Techniques. *J Endod* 2015; 41(3): 380–4.
11. Benjamin A, Nielsen, DMD, and J. Craig Baumgartner. Comparison of the EndoVac System to Needle Irrigation of Root Canals. *J Endod* 2007; 33(5): 611-5.
12. Silva PB, Krolow AM, Pilownic KJ, Casarin RP, Lima RKP, Leonardo R de T, Pappen FG. Apical Extrusion of Debris and Irrigants Using Different Irrigation Needles. *Braz Dent J* 2016; 27(2): 192–5.
13. Yeter KY, Evcil MS, Ayrancı LB, Ersoy I. Weight of apically extruded debris following use of two canal instrumentation techniques and two designs of irrigation needles. *Int Endod J* 2013; 46(9): 795–9.
14. Uzunoglu-Özyürek E, Dik Güzel C, Dogan Buzoglu H. Effect of different irrigation methods in the presence of a separated instrument: an in vitro study. *Acta Odontol Scand* 2020; 78(6): 409-16.
15. Karatas E, Ozsu D, Arslan H, Erdogan AS. Comparison of the effect of nonactivated self-adjusting file system, Vibratec, EndoVac, ultrasonic and needle irrigation on apical extrusion of debris. *Int Endod J* 2015;48(4):317-22.