

## مقایسه میکروسکوپی نقایص سطحی ایجاد شده در فایل‌های آریاتک، مایلیفر استنلس استیل و مایلیفر نیکل تیتانیوم قبل و پس از کاربرد آنها

دکتر شهریار شهریار\*، دکتر سیدمحسن جلال زاده\*

دریافت: ۸۶/۷/۲، پذیرش: ۸۷/۳/۱۱

### چکیده:

**مقدمه و هدف:** امروزه پیشرفت های چشمگیری در تولید ابزارها و وسایل مورد استفاده در درمان ریشه دندان صورت گرفته است. کارایی و مقاومت فایلها در تخلیه کانال ریشه دندانی از اهمیت خاصی در دندانپزشکی برخوردار است. بهمین منظور این مطالعه با هدف مقایسه میکروسکوپی نقایص سطحی ایجاد شده در فایل‌های آریاتک، مایلیفر (stainless steel) و مایلیفر (nickle titanium (Ni-Ti)) پس از کاربرد آنها انجام گرفته است.

**روش کار:** این مطالعه کار آزمایشگاهی بر روی ۳ فایل شامل فایل‌های آریاتک و مایلیفر از جنس استنلس استیل و فایل‌های مایلیفر از جنس نیکل تیتانیوم انجام شد. از هر گروه ۳۰ نمونه فایل انتخاب شدند و در مرتبه صفر قبل از استفاده توسط استریو میکروسکوپ نوری مشاهده شدند و نتایج مشاهدات در چک لیست ثبت گردید سپس از هر فایل ۵ بار جهت آماده سازی کانال ریشه استفاده شد و خصوصیات خمیدگی، پریدگی، ترک سطحی، کشیدگی و تغییر جهت پیچ فایل در ۳ گروه مجدداً با استریو میکروسکوپ نوری مشاهده و ثبت گردید. اطلاعات بدست آمده توسط نرم افزار آماری و با استفاده از آزمونهای مجذور کای و آنوا آنالیز گردید. **نتایج:** در هر سه نوع فایل ترک سطحی و تغییر جهت پیچ فایل مشاهده نشد. به لحاظ خمیدگی فایل‌های آریاتک بطور معنی داری بیشتر از بقیه دچار خمیدگی شدند ( $p < 0.05$ ). از نظر پریدگی و شکستگی تفاوت معنی داری ملاحظه نشد ( $p > 0.05$ ). از نظر کشیدگی ۸ فایل آریاتک از ابتدا دارای کشیدگی بودند و یکی از فایل‌های مایلیفر Ni-Ti در انتها بعد از ۵ بار استفاده دچار شکستگی شد که تفاوت آنها معنی دار نبود ( $p > 0.05$ ).

**نتیجه نهایی:** تحت شرایط این مطالعه تفاوت معنی داری در میزان نقایص ایجاد شده روی فایل‌های آریاتک و مایلیفر ss و مایلیفر Ni-Ti پس از ۵ بار کاربرد وجود نداشت.

**کلید واژه ها:** درمان ریشه دندان / فایل / نقایص

### مقدمه:

جدید به روش تراش یک سیم گرد تهیه می شوند. مطالعات نشان داده اند که در حین ساختن فایلها بی نظمی هایی در سطح آنها ایجاد می گردد که ممکن است باعث شکستن وسیله حین کار گردند (۶-۲) همچنین شکل فایل‌های اندودونتیک به گونه ای است که تمیز کردن دیواره کانال با آنها مشکل است و احتمال ایجاد نواحی برای تجمع دبریهها وجود دارد (۷).

خواص ارتجاعی Ni-Ti چهل سال پیش شناخته شد. اولین تحقیقات روی فایل‌های اندودونتیک Ni-Ti توسط

فایل‌های اندودونتیک به منظور تمیز کردن و شکل دهی فضای کانال ریشه بکار می روند. امروزه پیشرفتهای چشمگیری در تولید فایلها با استفاده از آلیاژهای جدید و نوع ساخت آنها صورت گرفته است که باعث بهبود عملکرد این وسایل در تخلیه کانال ریشه دندان گردیده است. (۱). فایل‌های (stainless steel) (ss) معمول به روش پیچیدن یک رشته سیم با مقطع چند ضلعی ساخته می شوند درحالیکه فایل‌های (nickel titanium (Ni-Ti)) و بعضی فایل‌های ss

مربع ساخت کشور سوئیس در اندازه شماره ۲۰ بطول ۲۵ میلیمتر.

ابتدا به هر فایل یک شماره داده شد تا جهت ثبت مشخصات در دفعات مشاهده مورد استفاده قرار گیرد. سپس این فایلها برای مرتبه صفر و قبل از استفاده جهت آماده سازی کانال زیر استریومیکروسکوپ نوری مارک ziesse ساخت آلمان و با بزرگنمایی چهل برابر تحت مطالعه قرار گرفت. این مشاهده توسط محقق و بدون توجه به نوع فایل انجام گردید و نتایج مشاهدات در فرم اطلاعاتی ضمیمه ثبت شد. سپس فایلهای مورد مطالعه پس از استریلیزاسیون جهت بکارگیری در عمل درمان ریشه به بخش درمان ریشه دانشکده دندانپزشکی همدان داده شد. پس از یکبار استفاده فایلها جمع آوری شد. لازم به ذکر است که هر فایل تنها برای تهیه یک کانال (کانالهای باکالی مولر بالا و کانالهای مزالی مولر پایین) مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به اینکه بیمارانی که در بخش درمان ریشه تحت درمان دانشجویان قرار می گرفتند از موارد نسبتاً ساده و غیر پیچیده بودند بنابراین کانالها تقریباً دارای شرایط یکسانی بودند. بعلاوه چون فایلها بصورت تصادفی میان بیماران تقسیم شده بود این خطا در تمامی گروهها تکرار شده بود و به همین دلیل قابل چشم پوشی بود.

فایلها برای مرتبه اول بعد از بکارگیری در درمان تحت شرایط قبلی زیر استریومیکروسکوپ نوری مشاهده شدند. این مشاهده برای مرتبه سوم و پنجم استفاده نیز انجام شد و نتایج آن در چک لیست مربوطه ثبت گردید. بر اساس طبقه بندی Sotokawa (۱۲) مطالعه و بررسی بر روی شش ویژگی فایلها صورت گرفت.

- ۱- شکستگی (fracture): جداشدن عرضی فایل به صورتی که فایل به دو قطعه جدا از هم تقسیم گردد.
- ۲- پریدگی لبه (Metal Flashing): گرد یا کندشدن لبه فایل و یا جداشدن قسمتی از لبه فایل به صورتی که منجر به جداشدن دو تکه فایل نشود.
- ۳- ترک سطحی (Crack): هر نوع شکستگی بدون جداشدن قطعه ای از فایل در هر قسمت از فایل.
- ۴- خمیدگی (Flexion): هر نوع انحراف از محور طولی در طول فایل به صورت برگشت ناپذیر.
- ۵- کشیدگی (stretching): هر نوع افزایش فاصله بین پیچها

والیا و همکاران در سال ۱۹۹۸ انجام شد. مطالعه آنها نشان داد که خاصیت ارتجاعی فایلهای Ni-Ti در چرخش و خم شدن دو برابر فایلهای SS است و نتایج آنها پیشنهاد کرد که فایلهای Ni-Ti برای آماده سازی کانالهای انحنادار مناسبترند (۸). محققین تفاوتی بین انواع مختلف یک شماره فایل و انواع مارک ها و توانایی برش عاج و توانایی تراش خوردن آنها نشان داده اند (۹،۱۰). ترابی نژاد عنوان نمود فایلهایی که توسط ماشین و به روش تراش تهیه می شوند مقاومت کمتری نسبت به فایلهایی که به روش پیچیدن یک رشته سیم با مقطع چند ضلعی تهیه می شوند دارند. از طرفی تمام فایلهایی که توسط تراشیدن تهیه می شوند قبل از شکستن تغییرات سطحی کمتری از خود نشان می دهند یا به عبارتی بدون هشدار می شکنند (۱۱). یک گروه در دانشگاه واشنگتن مشاهده کردند که بیشترین احتمال شکست فایلهای SS در ضمن چرخش فایل در جهت عقربه های ساعت و در مورد فایلهای Ni-Ti ضمن چرخش فایل در خلاف جهت عقربه های ساعت می باشد. در ضمن نیروی لازم برای شکست فایل در هر دو گروه یکسان است (۱).

با توجه به انواع متنوع و متفاوت این گونه وسایل که درباره برخی از آنها تبلیغات وسیعی صورت میگیرد و از قیمت گزاف و قابل توجهی نیز برخوردار هستند و نظر به اینکه مقایسه میزان کارایی و مقاومت این محصولات و انتخاب نوع مناسب آن جهت استفاده دندانپزشکان از اهمیت و ضرورت خاصی برخوردار است. این مطالعه با هدف تعیین و مقایسه میکروسکوپی نقایص ایجاد شده در فایلهای آریاتک و مایلیفر SS و مایلیفر Ni-Ti قبل و بعد از بکارگیری در آماده سازی کانال ریشه جهت درمان ریشه دندان انجام شده است.

### روش کار:

این مطالعه از نوع کارآزمایی آزمایشگاهی قبل-بعد می باشد که حجم نمونه آن بر اساس فرمول آماری ۹۰ فایل تعیین گردید. از نمونه های در دسترس فایلهای مورد مطالعه بطور یکسان در سه گروه تخصیص یافتند. گروه اول ۳۰ فایل آریاتک SS ساخت فرانسه مونتاژ ایران در اندازه شماره ۲۰ با مقطع مربع به طول ۲۵ میلیمتر گروه دوم ۳۰ فایل مایلیفر SS ساخت کشور سوئیس در اندازه شماره ۲۰ با مقطع مربع به طول ۲۵ میلیمتر و گروه سوم ۳۰ فایل مایلیفر Ni-Ti با مقطع

مرتبه مشاهده دارای کشیدگی بودند و فایل‌های مایلینر SS حتی بعد از پنج بار استفاده نیز کشیدگی نداشتند.

فقط یک فایل مایلینر Ni-Ti بعد از پنج بار استفاده شکست ولی در سایر فایل‌ها هیچ شکستی در طول مطالعه مشاهده نشد.

در آنالیز دوم امتیازات عدم کیفیت هر گروه محاسبه شد. اختلاف بین میانگین امتیازات در چهار مرحله مشاهده بر حسب تعداد پریدگی، شکستگی و کشیدگی معنی دار بود بطوریکه در گروه مایلینر Ni-Ti نسبت به سایر گروه‌ها کمتر بود (جدول ۲).

**جدول ۲: میانگین امتیازات در چهار مرحله مشاهده بر حسب شاخص های پریدگی، شکستگی، کشیدگی و خمیدگی در سه گروه فایل مورد مطالعه**

	پریدگی	شکستگی	کشیدگی	خمیدگی
	میانگین ± انحراف معیار			
آریاتک	۴/۴۰۰±۸/۱۷۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱/۳۳±۱/۷۴۹
مایلینر SS	۲/۲۶۷±۵/۷۴۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰±۰/۳۰۵
مایلینر Ni-Ti	۴/۹۰۰±۸/۹۸۸	۰/۳۳±۰/۱۸۳	۰/۲۰۰±۰/۹۲۵	۰/۱۳۳±۰/۵۷۱
ارزش P	۰/۶۵۸	۰/۳۷۳	۰/۲۵۰	۰/۰۰۰۰۶

### بحث:

انواع مختلف فایل‌ها در فروشگاهها موجودند که درباره توانایی های آنها تبلیغات مختلفی می شود. نظر به اینکه مقایسه میزان کارایی و مقاومت این محصولات و انتخاب نوع مناسب آن جهت استفاده دندانپزشکان از اهمیت و ضرورت خاصی برخوردار است در این مطالعه فایل‌های آریاتک (SS)، مایلینر SS و مایلینر Ni-Ti بررسی شدند. فایل آریاتک ساخت کشور فرانسه و مونتاژ ایران می باشد. فایل‌های مایلینر SS نیز ساخت کشور سوئیس می باشد. این دو فایل به روش پیچاندن یک سیم با مقطع مربعی ساخته می شوند. فایل‌های مایلینر Ni-Ti نیز ساخت کشور سوئیس می باشد که از جنس آلیاژ نیکل و تیتانیوم بوده و به روش تراشیدن یک سیم ایجاد می گردد به صورتی که نهایتاً "سطح مقطع آن مربعی می گردد. در این مطالعه در مرتبه صفر مشاهده فایل‌ها در چهار مورد از فایل‌های آریاتک کشیدگی ملاحظه شد (شکل ۱).

۶- تغییر جهت پیچ فایل (partial clockwise): کاهش پیچ های فایل

آنالیز این مطالعه به دو صورت انجام گرفت:

- یک بار آنالیز به صورت مقایسه سه نوع فایل در هر مقطع صورت گرفت و هر کدام از شش ویژگی در چهار بار مشاهده با هم مقایسه گردیدند.

- آنالیز دوم به این صورت انجام شد که فراوانی هر خصوصیت در هر دو مقطع متوالی از هم کم شد بدین ترتیب سه تفاوت از چهار مقطع مشاهده شد که تفاوت اول مربوط به مرتبه صفر و یک و تفاوت دوم مربوط به مرتبه یک و سه و تفاوت سوم مربوط به مرتبه سه و پنج بود.

با توجه به اینکه ایجاد هر یک از این خصوصیات در مرتبه اول استفاده بسیار مهمتر از مرتبه سه و پنج میباشد و نشان دهنده کیفیت کمتر فایل است به اختلاف اول ضریب پنج، به اختلاف دوم ضریب سه و به اختلاف سوم ضریب یک داده شد. پس از اعمال ضرایب نتایج با هم جمع و سپس به عنوان امتیاز عدم کیفیت هر گروه محاسبه و با امتیاز گروههای دیگر توسط نرم افزار و آزمونهای آماری  $\chi^2$  و ANOVA مقایسه گردید.

### نتایج:

در این مطالعه هیچ موردی از تغییر جهت پیچ فایل و ترک سطحی مشاهده نگردید. در آنالیز اول فایل‌ها در چهار مقطع بررسی شدند و فراوانی شش نوع نقص ذکر شده در ابتدا و بعد از یک، سه و پنج مرتبه استفاده مقایسه شد. در مجموع بیشترین تعداد فایل‌های سالم مانده بعد از صفر، یک، سه و پنج بار استفاده مربوط به گروه مایلینر SS بود. البته این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۱).

**جدول ۱: فراوانی نمونه های سالم بعد از بکارگیری در درمان**

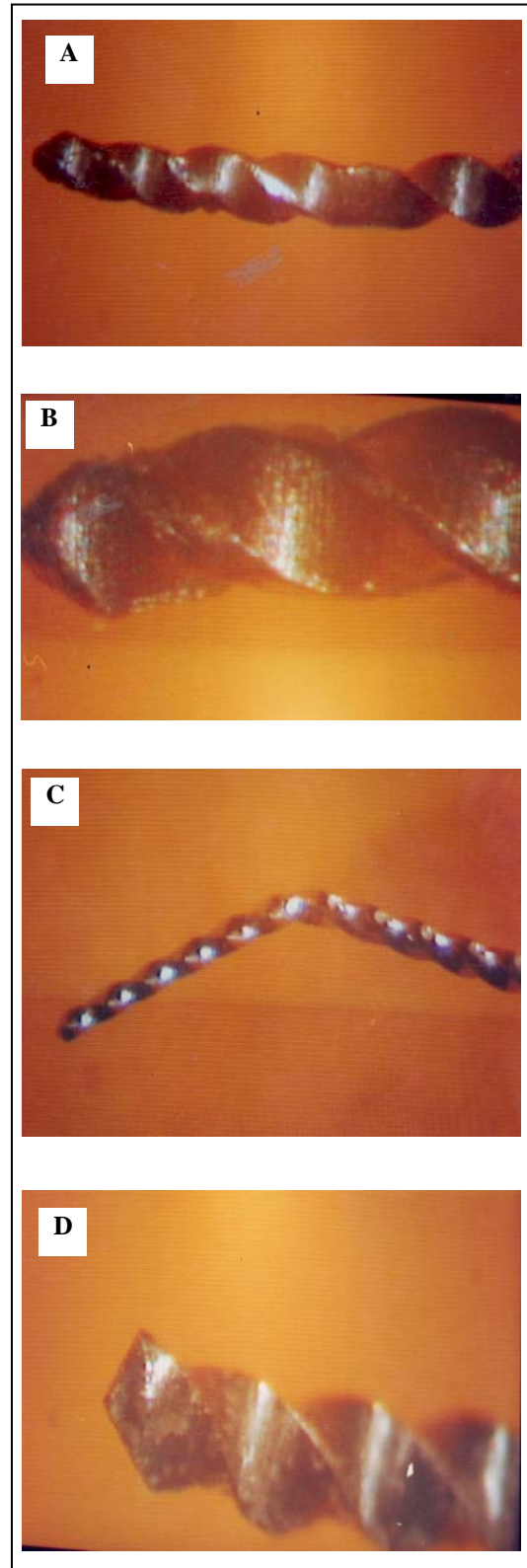
ارزش P	مرتبه مشاهده			
	۵	۳	۱	۰
آریاتک	۱۲	۱۸	۲۶	۲۶
مایلینر SS	۱۷	۲۵	۳۰	۳۰
مایلینر Ni-Ti	۱۵	۲۲	۲۹	۳۰

همچنین از نظر میانگین میزان پریدگی، خمیدگی و شکستگی تفاوتها معنی دار نبود. ولی از نظر کشیدگی تفاوتها معنی دار بود. بطوریکه فایل‌های آریاتک از اولین

لبه های نامنظم و خورده های تراش مشاهده شد که پس از پاک کردن و حذف تراشه ها مشاهده شد که لبه برنده فایل نامنظم میباشد. این مشاهدات نشان دهنده ایجاد نقایص حین ساخت وسیله در کارخانه می باشد. در مطالعات دیگر نیز این یافته گزارش شده است که روند ساخت فایلهای ss و Ni-Ti می تواند باعث ایجاد نقایصی در وسیله گردد (۱۳، ۵-۲) بر عکس در فایلهای مایلیفر ss قبل از استفاده در درمان ریشه هیچگونه نقیصی مشاهده نشد که این نشان دهنده کیفیت خوب این وسایل می باشد. عنوان نموده اند که بی نظمی ها و نقایص سطحی ممکن است تاثیر قابل توجهی روی مقاومت به شکست فایل ها داشته باشد (۳، ۴، ۷). در مطالعه حاضر نیز اگرچه تفاوتها بین گروهها معنی دار نبود فایلهای مایلیفر ss از ثبات و پایداری بهتری برخوردار بودند بنحوی که بعد از پنج بار استفاده بیشترین فایلهای سالم در این گروه باقی مانده بود.

والیوس و همکارانش عنوان کردند تفاوت معنی داری در میزان بی نظمی ها و نقایص سطحی در فایلهایی که به یک روش و از یک جنس ساخته شده اند دیده می شود در حالیکه میزان نقایص در فایلهایی که با روش متفاوت و از جنس متفاوت ساخته شده اند تفاوت معنی داری ندارد (۱۳). در این مطالعه نقایص سطحی در فایلهایی که به یک روش و از جنس ss یا با روش متفاوت و از جنس متفاوت ساخته شده بودند تفاوت معنی داری نداشت علت این تفاوت می تواند در نوع بررسی باشد والیوس و همکاران به کمک میکروسکوپ نوری اتمی فقط فایلهای نو را بررسی کردند در حالیکه در این مطالعه از استرئومیکروسکوپ برای بررسی فایلهای نو و کارکرده استفاده شده است.

کاظمی و همکاران تست های خم شدن و پیچش را روی دو نوع فایل ss و Ni-Ti همسان را مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که فایلهای Ni-Ti در هنگام خم شدن بسیار قابل ارتجاع هستند و لیکن برای تغییر شکل و شکستن نیروی کمتری نیاز دارند (۱۴) این یافته ها مشابه مطالعه حاضر می باشد. در این مطالعه نیز فایلهای مایلیفر Ni-Ti نسبت به سایر گروهها بطور معنی داری کمتر دچار خمیدگی گردیدند در حالیکه یک فایل مایلیفر Ni-Ti بعد از پنج بار استفاده شکست ولی فایلهای مایلیفر ss و آریاتک دچار شکستگی نشدند.



شکل ۱: برخی از نقایص سطحی ایجاد شده بر روی فایلهای  
A: کشیدگی B: پریدگی لبه فایل C: خم شدگی  
D: شکستگی فایل

همچنین در فایلهای مایلیفر Ni-Ti نیز در این مرحله

- evaluated by scanning electron microscopy. J Endod 1994;25:494-7
5. Hulsman M, Herbst U, Schafers F. Comparative study of root canal using lightspeed and quantec SC rotary Ni Ti instruments. Int Endod J 2003;36:748-56
  6. Thompson SA. An overview of nickle-titanium alloys used in dentistry. Int Endod J 2000;33:297-310
  7. Jandt KD. Atomic force microscopy of bio materials surfaces and interfaces. Surf Sci 2001;491:302-3
  8. Walia H, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. J Endod 1988;14:346-51
  9. Bonetti Filho I, Miranda Esberard R, de Toledo Leonardo R, del Rio CE. Microscopic evaluation of three endodontic files pre- and postinstrumentation. J Endod 1998; 24:461-4.
  10. Dearing GJ, Kazemi RB, Stevens RH. A comparison of the machining efficiency of two brands of stainless steel endodontic hand files. J Endod 2005;31:873-6
  11. Walton RE, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2002
  12. Sotokawa T. An analysis of clinical breakage of root canal instruments. J Endod 1988;14:75
  13. Valios CRA, Silva LP, Azevedo RB. Atomic force microscopy study of stainless steel and nickle-titanium files. J Endod 2005; 31: 882-5
  14. Kazemi RB, Stenman LS, Spangberg LS. A comparison of stainless steel and nickle-titanium H-type instruments of identical design: Torsional and bending test. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000;90:500-6
  15. Pettiette MT, Metzger Z, Phillips C, Trope M. Endodontic complications of root canal therapy performed by dental students with stainless-steel K-files and nickel-titanium hand files. J Endod. 1999 ;25:230-34.
  16. Stokes OW, Fiore PM, Barss JT, Koerber A, Gilbert JL, Lautenschlager EP. Corrosion in stainless-steel and nickle-titanium files. J Endod 1998;25:17-20
  17. Camps J, Pertot WJ. Torsional and stiffness properties of Canal Master U stainless steel and nitinol instruments. J Endod. 1994 ;20(8):395-8
  18. Kazemi RB, Stenman E, Spångberg LS. Machining efficiency and wear resistance of nickel-titanium endodontic files. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1996 ;81:596-602.

در مطالعه انجام شده توسط پتی و همکاران اشاره شده است که با استفاده از فایل‌های دستی Ni-Ti خطاهای حین کار شامل سوراخ شدگی نواری (strip perforation) و شکستگی فایل‌ها به میزان چشمگیری کاهش می‌یابد (۱۵). این نتایج تاحدودی با مطالعه حاضر متفاوت است. ممکن است این تفاوت بدین علت باشد که در مطالعه ما کلیه نقایص ایجاد شده در فایل مورد توجه قرار گرفته است و همچنین سایر خطاهای حین کار بررسی نشده‌اند.

بونتی و همکارانش عنوان کردند که طول عمر فایل‌های Ni-Ti بیشتر از فایل‌های ss است (۹). اگر در این مطالعه فایل‌های آریاتک را در نظر نگیریم نتایج ما با نتایج بونتی و همکارانش مغایر است چنانکه بعد از پنج بار استفاده فایل مایلیفر ss و مایلیفر Ni-Ti تفاوتها معنی دار نبود. مطالعات متعدد به طور کلی فایل‌های Ni-Ti را بهتر از ss گزارش نموده‌اند (۱۸-۱۶) ولی در مطالعه حاضر از نظر ایجاد نقایص (پریدگی، شکستگی و کشیدگی) بین فایل‌های ss و Ni-Ti اختلاف معنی داری وجود نداشت و با وجود آنکه فایل‌های آریاتک در مرحله صفر مشاهده دچار کشیدگی بودند بعد از پنج مرتبه استفاده تفاوت‌های آنها معنی دار نبود.

#### نتیجه نهایی:

یافته‌های مطالعه حاضر پیشنهاد می‌کند که تحت شرایط این مطالعه تفاوت معنی داری در میزان نقایص ایجاد شده روی فایل‌های آریاتک و مایلیفر ss و مایلیفر Ni-Ti پس پنج بار کاربرد در درمان ریشه وجود ندارد.

#### سپاسگزاری:

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از زحمات فراوان آقای دکتر محمد سعید افشارگلی تشکر و قدردانی نمایند.

#### منابع:

1. Ingle J, Bakland KL. Endodontics. 5th ed. Hamilton: BC Decker, 2002.
2. Alapati SB, Brantley WA, Svec TA, Powers JM, Mitchell JC. Scanning electron microscope observation of new and used nickle-titanium rotary files. J Endod 2003;29:667-9.
3. Alapati SB, Brantley WA, Svec TA, Powers JM, Nusstein JM, Daehn GS. SEM observation of nickle-titanium rotary endodontic instruments that fractured during clinical use. J Endod 2005;31:40-3
4. Eggert C, Peters O, Barbacow F. Wear of nickle-titanium lightspeed instruments