مقایسه تأثیر سیستمهای چرخشی Profile و Race بر آناتومی اولیه کانالهای مشابه‌سازی شده دارای انحنای شدید

دکتر صدیقه خدمت †*- دکتر مجید وحدتی‌فر **

* استادیار گروه آموزشی اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

** اندودنتیست

Title: Effect of Profile and Race rotary systems on original canal anatomy in simulated severely curved canals.

Authors: Khedmat S. Assistant Professor*, Vahdatifar M. Endodontist

Address: Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

Background and Aim: Recent advances in technology have permitted manufacturers to produce endodontic files from NiTi alloy and rotary systems. According to manufacturers, these files maintain original canal shape better than hand files and reduce treatment time. The aim of this study was to compare a new rotary system (Race) with an older one (Profile) in maintaining the original shape of curved canal and the working length as well as the procedural accidents rate.

Materials and Methods: In this experimental study, 40 polyester blocks with curved canals (45^{o}), were fabricated and divided into 2 groups. After primary working length determination and staining with methylene blue, photographs were taken. Canal preparation was done with Profile and Race rotary systems according to manufacturers and working length was measured again. Canal staining by eosin was performed and photographs were taken for the second time. The two images were superimposed and changes in canals anatomy in 5 sections were recorded. Data were analyzed by t test with $p<0.05$ as the limit of significance.

Results: There was no significant difference in inner and outer canal walls transportation between 2 groups ($P> 0.05$). Changes in working lengths and procedural accidents were similar in the studied groups ($P> 0.05$).

Conclusion: Based on the results of this study, changes in canal anatomy and working length of simulated severely curved canals as well as procedural accidents rate are similar in two rotary systems and both are suitable for canal preparation.

Key Words: Simulated canal; Rotary system; Profile; Race

چکیده

زمینه و هدف: فناوری نوین در دندانپزشکی سبب ورود انواع مختلف سیستمهای چرخشی با فایل‌های NiTi در درمانهای اندو شده است. طبق ادعای کارخانه‌های سازنده، این فایل‌ها در مقایسه با فایل‌های دستی، آناتومی کانالهای ریشه را بهتر حفظ کرده و باعث کاهش زمان کار و خستگی دندانپزشک می‌شوند. تنوع زیاد و عرضه روزافزون سیستمهای جدید به بازار مصرف، انتخاب سیستم مناسب برای درمان ریشه را مشکل ساخته است. مطالعه حاضر با هدف مقایسه یک سیستم جدید (Race) با یک سیستم قدیمی‌تر (Profile) از

† مؤلف مسؤول: نشانی: تهران- خیابان انقلاب اسلامی- خیابان قدس- دانشگاه علوم پزشکی تهران- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی اندودنتیکس
تلفن: ۶۶۴۰۲۶۴۰ نشانی الکترونیک:s_khdmt@yahoo.com

نظر حفظ آناتومی کانالهای خمیده، حفظ طول کارکرد و میزان بروز خطاهای حین درمان انجام شد.

روش بررسی: در این بررسی تجربی آزمایشگاهی، ۴۰ عدد بلوک پلی‌استر که دارای کانالهایی با خمیدگی ۴۵ درجه بودند، به طور تصادفی به ۲ گروه تقسیم شدند. پس از تعیین طول اولیهٔ کانالها و رنگ‌آمیزی با متیلن بلو، عکسبرداری از بلوک‌ها انجام شد. آماده‌سازی کانالها با سیستمهای چرخشی Profile و Race طبق دستور کارخانه‌های سازنده انجام شد. طول کانالها مجدداً تعیین و تغییرات آن ثبت گردید. کانالهای آماده شده با ائوزین رنگ‌آمیزی شده و عکسبرداری مجدد از بلوک‌ها انجام شد. تصاویر قبل و بعد از کار روی هم قرار داده شد و تغییرات آناتومی کانالها در پنج مقطع مختلف بررسی گردید. داده‌های این مطالعه با استفاده از آزمون t مورد بررسی قرار گرفتند و $p<0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: تفاوت قابل توجهی در میزان جابه‌جایی دیواره داخلی و خارجی کانال در مقاطع مختلف بین دو گروه وجود نداشت ($P>0/05$)؛ همچنین میزان تغییر طول کارکرد و خطاهای حین درمان در دو گروه مشابه بود ($P>0/05$).

نتیجه‌گیری: طبق نتایج مطالعه حاضر، میزان بروز خطاهای حین درمان و تغییرات آناتومی و طول کارکرد در کانالهای مشابه‌سازی شده با خمیدگی شدید، بعد از آماده‌سازی با دو سیستم فوق، مشابه یکدیگر بوده و هر دو سیستم چرخشی فوق برای آماده‌سازی کانالها مناسب بودند.

کلیدواژه‌ها: کانالهای مشابه‌سازی شده؛ سیستمهای چرخشی؛ Profile؛ Race

وصول: ۸۴/۰۴/۱۴ اصلاح نهایی: ۸۴/۰۹/۲۱ تأییدچاپ: ۸۴/۱۲/۲۰

مقدمه

پاکسازی و شکل‌دهی کانال ریشه، هدف اصلی و اولیه درمانهای اندودنتیک می‌باشد (۲،۱). انجام این کار با فایل‌های دستی استنلس استیل دارای مشکلاتی است که از جمله آنها می‌توان به طولانی بودن زمان آماده‌سازی کانال و در نتیجه خستگی دندانپزشک و بیمار، تغییرات آناتومی کانال و یا جابه‌جایی آن که به طور طبیعی با افزایش قطر فایل و سختی آن ایجاد می‌شود، اشاره نمود. این مشکل به خصوص در کانالهایی با خمیدگی شدید منجر به بروز خطاهای حین کار و شکست درمان می‌گردد (۴،۳).

برای رفع این مشکلات سیستمهای آماده‌سازی کانال ریشه با وسایل موتوری چرخشی (rotary system) معرفی شده‌اند که با فایل‌های ساخته شده از آلیاژ Nitinol استفاده می‌شوند.

الاستیسیته این فایل‌ها در خم شدن و چرخش ۲-۳ برابر فایل‌های استنلس استیل است (۵) که باعث می‌شود حتی اندازه‌های بزرگ (بالاتر از شمارهٔ۳۰) این نوع فایل‌ها به طور قابل توجهی مؤثرتر از فایل‌های استنلس استیل مسیر اولیه کانال را حفظ کنند و میزان صاف شدن خمیدگی کانالها، stripping، ledge و apical perforation کانال کمتر شود (۶).

اخیراً انواع مختلفی از فایل‌های چرخشی نیکل تیتانیوم ساخته و به بازار عرضه شده است که از نظر میزان tapering، مقطع عرضی و طراحی تیغه (flute design) با هم متفاوت می‌باشند. طبق مطالعه Jeon و همکاران، وسایل دارای sharp cutting edge (مانند فایل‌های سیستم Race)، از نظر میزان برداشت دبری‌ها از داخل کانال (cleaning efficiency) بهتر از وسایل دارای radial landed flutes (مانند سیستم Profile) هستند (۷).

حال این سؤال مطرح است که آیا توانایی شکل‌دهی فایل‌های دارای sharp cutting edge بهتر از وسایل دارای

radial landed flutes می‌باشد؟ و آیا تفاوتی در تغییر طول کارکرد کانال و میزان بروز خطاهای حین درمان بین این دو نوع سیستم وجود دارد؟

در مطالعات مختلف جهت ارزیابی آماده‌سازی کانال ریشه معمولاً دو روش به کار می‌رود:

۱- استفاده از دندانهای خارج شده انسان ۲- کانالهای مشابه‌سازی شده در بلوک‌های رزینی که درجه خمیدگی و شعاع خمیدگی در آنها مشخص باشد (۱۰،۹،۸).

مزیت کانالهای مشابه‌سازی شده، یکسان کردن قطر و طول کانال ریشه، شعاع انحنای کانال و همچنین سختی نمونه‌ها است (۱۱،۹)؛ بنابراین این روش جهت ارزیابی و مقایسه تغییرات آناتومی کانالها با روشها و فایل‌های مختلف مناسب می‌باشد، در حالی که ریشه دندانها تفاوتهای بسیاری از نظر مورفولوژی و سختی عاج با هم داشته و به نظر می‌رسد، تنها جهت ارزیابی توانایی پاکسازی فایل‌ها و روشهای مختلف آماده‌سازی کانال، مناسب باشند (۹،۸).

هدف از مطالعه حاضر مقایسه یک سیستم جدید با مقطع عرضی مثلثی دارای sharp cutting edge به نام سیستم Race با یک سیستم با مقطع عرضی U شکل دارای non aggressive radial landed flutes به نام Profile از نظر میزان حفظ آناتومی و طول کارکرد کانال و همچنین میزان بروز خطاهای حین درمان در کانالهای مشابه‌سازی شده با خمیدگی شدید [*](۴۵ درجه) بود.

روش بررسی

دو نوع ماده قابل دسترسی جهت ساختن بلوک‌های رزینی، پلی‌استر و اپوکسی رزین بودند.

از هر یک از این دو جنس، ۵ نمونه ساخته شد؛ سپس ۳ سطح هر بلوک از دو جنس تحت آزمایش سنجش ریز سختی ویکرز قرار گرفت.

پس از جمع‌آوری داده‌ها ماده پلی‌استر به دلیل این که از نظر سختی، شباهت بیشتری با عاج داشت، انتخاب گردید. در این مطالعه تجربی که در دانشکده دندانپزشکی تهران در سال تحصیلی ۸۳-۸۴ انجام شد، تعداد ۴۰ عدد بلوک از جنس پلی‌استر که دارای کانالی با قسمت مستقیم ۸ میلیمتر و قسمت خمیده ۴ میلیمتر (خمیدگی۴۵ درجه و شعاع ۲/۵ میلیمتر) بودند، به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند.

طول اولیه کانالها با فایل دستی شمارهٔ ۱۰ به این صورت تعیین گردید که ابتدا فایل تا انتهای کانال برده شد، سپس فایل کمی بیرون کشیده شد تا زمانی که فقط نوک فایل با چشم دیده شود. پس از آن از نمای مقابل نیز قرارگیری فایل در تمام طول کارکرد (درست قبل از فضای خالی تعبیه شده در بلوک بعد از انتهای کانال) کنترل گردید.

بعد از تعیین طول اولیه، کانالها با متیلن بلو رنگ‌آمیزی شدند و عکسبرداری از آنها با دوربین دیجیتالی قابل تنظیم Fuji-S2PRO با درجه وضوح (resolution) ۱۲ مگاپیکسل بر اینچ مربع از فاصله ۶۰ سانتیمتری در یک موقعیت ثابت انجام شد.

آماده‌سازی کانالها با دو سیستم Profile و Race با دستگاه Endo IT Control مطابق دستور کارخانه‌های سازنده جهت آماده‌سازی کانالهای باریک انجام شد. از هر فایل تنها برای آماده‌سازی یک کانال استفاده شد.

از گلیسیرین به عنوان ماده لغزاننده و از آب جهت شستشوی کانالها استفاده گردید. کانالهای گروه اول با فایل‌های سیستم Profile به ترتیب زیر آماده شدند:

۱- بازکننده مدخل شمارهٔ ۳ (orifice shaper # 3)
۲- بازکننده مدخل شماره ۲ (orifice shaper # 2)
۳- فایل شمارهٔ ۲۵ با تقارب ۰/۰۶

[*] روش رایج برای اندازه‌گیری خمیدگی کانال که در اکثر مطالعات از آن استفاده می‌شود، روش اشنایدر است که مطابق این روش ریشه‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند: ۱- مستقیم (خمدگی ۵ درجه یا کمتر) ۲- انحنای متوسط (خمیدگی بین ۱۰-۲۰ درجه) ۳- انحنای شدید (خمیدگی بین ۲۰-۷۰درجه)

۴- فایل شمارهٔ ۲۰ با تقارب ۰/۰۶

۵- فایل شمارهٔ ۲۵ با تقارب ۰/۰۴

۶- فایل شمارهٔ ۲۰ با تقارب ۰/۰۴ که تمام طول کارکرد را طی کرد.

۷- مجدداً فایل شمارهٔ ۲۵ با تقارب ۰/۰۴ که جهت تکمیل آماده‌سازی ناحیه اپیکال در تمام طول کارکرد به کار رفت.

کانالهای گروه دوم با فایل‌های سیستم Race به ترتیب زیر آماده شدند:

۱- فایل شمارهٔ ۴۰ با تقارب ۰/۱۰

۲- فایل شمارهٔ ۳۵ با تقارب ۰/۰۸

۳- فایل شمارهٔ۱۵ با تقارب ۰/۰۲

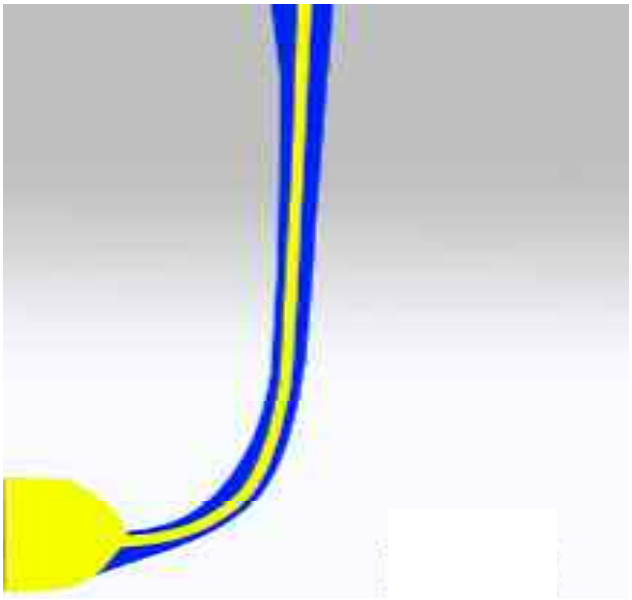
۴- فایل شمارهٔ ۲۰ با تقارب ۰/۰۲

۵- فایل شمارهٔ۲۵ با تقارب ۰/۰۲

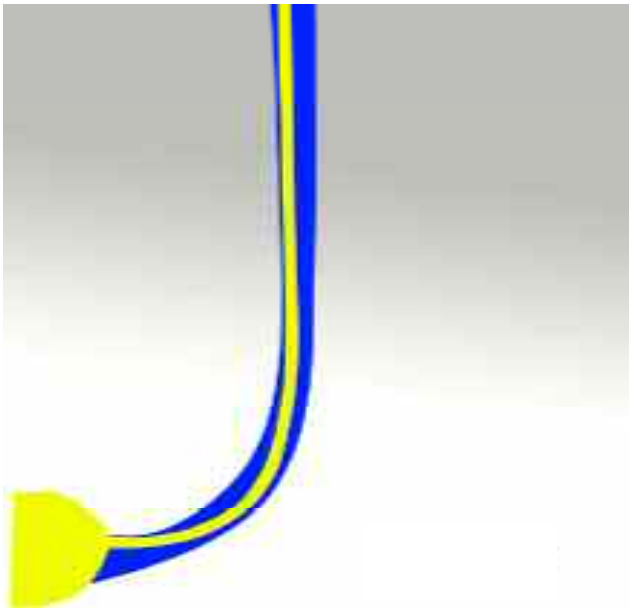
جهت یکسان کردن آماده‌سازی ناحیه اپیکال دو گروه، فایل شمارهٔ ۲۵ با تقارب ۰/۰۴ در تمام طول کارکرد استفاده شد. بعد از آماده‌سازی، مجدداً طول کارکرد کانالها با همان روش تعیین طول کارکرد اولیه اندازه‌گیری شد و تغییرات آن ثبت گردید. سپس کانالها با ائوزین رنگ‌آمیزی شده و عکسبرداری مجدد از آنها انجام شد.

تصاویر به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار Adobe photoshop 7.0 و با استفاده از شیارهای راهنما، روی هم قرار گرفتند. در نهایت ۴۰ تصویر سوپرایمپوز شده که دارای دو رنگ زرد و آبی بودند، به دست آمد که رنگ آبی نشان دهندهٔ آناتومی کانال قبل از کار و رنگ زرد نشان دهندهٔ آناتومی کانال پس از کاربرد وسایل بود (اشکال۱-۴).

با استفاده از نرم افزار Catia، با بزرگنمایی ۲۹ برابر، تغییرات در دیوارهٔ داخلی و خارجی کانالها در پنج مقطع زیر اندازه‌گیری شد:



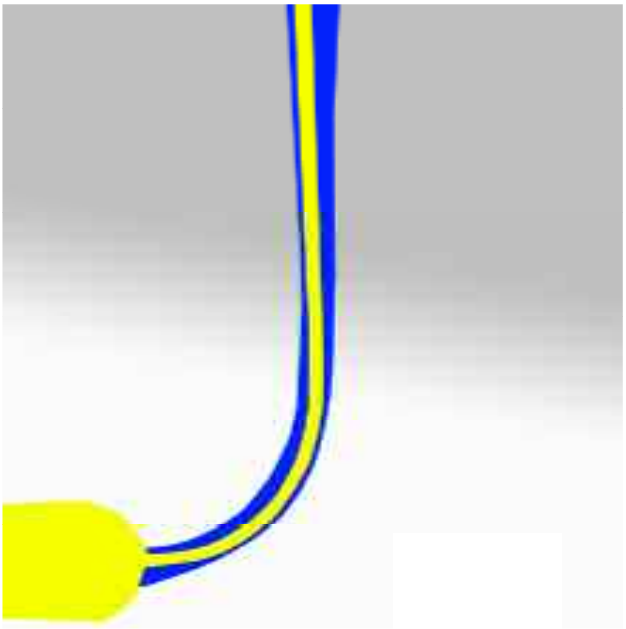
شکل ۱- آماده‌سازی کانال در گروه Profile بدون ایجاد zip و elbow



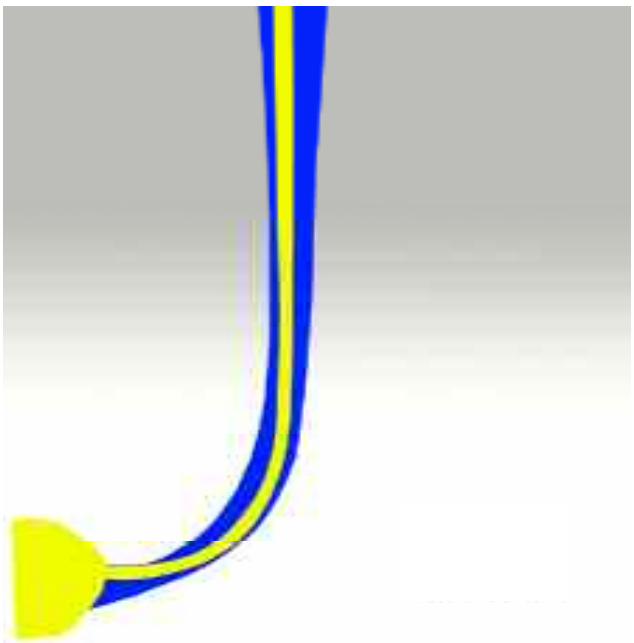
شکل ۲- آماده‌سازی کانال در گروه Profile همراه با ایجاد zip و elbow

۱- مدخل کانال (A) ۲- نقطه میانی حد فاصل مدخل کانال و شروع خمیدگی کانال (B) ۳- نقطه شروع خمیدگی کانال (C) ۴- قلهٔ انحنا (D) ۵- نقطه پایان آماده‌سازی کانال (E) (شکل۵).

در هر بلوک محاسبهٔ میزان جابه‌جایی (transportation)



شکل۳- آماده‌سازی کانال در گروه Race بدون ایجاد zip و elbow



شکل۴- آماده سازی کانال در گروه Race همراه با ایجاد zip و elbow

به طرف داخل یا خارج کانال در هر مقطع به صورت زیر انجام شد:

میزان جابه‌جایی کانال به طرف داخل (برحسب درصد)

$$\frac{A}{A+B+C}$$

میزان جابه‌جایی کانال به طرف خارج (برحسب درصد)

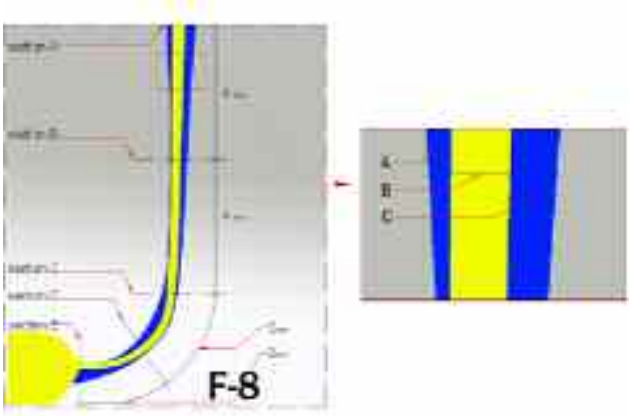
$$\frac{C}{A+B+C}$$

A: میزان جابه‌جایی دیواره داخلی کانال

B: قطر اولیه کانال

C: میزان جابه‌جایی دیواره خارجی کانال

جهت مقایسه دو گروه از میانگین جابه‌جایی در هر مقطع استفاده شد.



شکل۵- پنج مقطع مورد بررسی تغییرات آناتومی کانالها

موارد zip[†]/ elbow[‡] در ناحیه اپیکال با مشاهده چشمی تمام عکسبرداری‌های سوپر ایمپوز شده دو گروه توسط ۳ نفر (دو نفر اندودنتیست و عمل‌کننده) تعیین و مشخص گردید.

اطلاعات به کمک نرم افزار آماری SPSS 11.5 مورد پردازش قرارگرفت. به دلیل نرمال بودن داده‌های به دست آمده برای تجزیه و تحلیل آنها از آزمون t استفاده و $p<۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

۱- تغییرات طول کارکرد کانال

با کم کردن طول کارکرد بعد از آماده‌سازی از طول

[†]- Zip : عبارتست از یک ناحیه گشاد شدگی نامنظم که در اثر برداشته شدن زیاد رزین از قسمت خارجی کانال، نزدیک به انتهای کانال ایجاد می‌شود.

[‡]- Elbow: ناحیه باریکی است که در قسمت تاجی zip ایجاد می‌شود.

جدول۱- مقایسه میانگین تغییر طول کارکرد کانال بعد از آماده‌سازی در دو گروه مورد آزمایش

طول کارکرد کانال	گروه مورد آزمایش	میانگین (برحسب mm)	انحراف معیار	P.Value
قبل از آماده سازی	Profile	۱۲/۰۲	۰/۱۱۹	۰/۲۹۹
	Race	۱۲/۰۰	۰/۱۰۲	
بعد از آماده‌سازی	Profile	۱۱/۴۸	۰/۱۰۸	۰/۶۱۷
	Race	۱۱/۴۶	۰/۱۴۰	
میزان تغییر	Profile	۰/۵۳۵	۰/۱۹۰	۰/۷۵۸
	Race	۰/۵۴۰	۰/۰۷۵	

کارکرد قبل از آماده‌سازی، میزان تغییر طول کارکرد محاسبه شد. با توجه به جدول ۱ میزان تغییر طول کارکرد به صورت کاهش آن با میانگین ۰/۵ میلیمتر در هر دو گروه بود که از نظر آماری بین دو گروه تفاوت قابل توجهی وجود نداشت (P =۰/۷۵۸).

۲- تغییرات آناتومی کانالها

مقایسه میانگین جابه‌جایی کانال به طرف داخل و خارج در $\frac{۱}{۳}$ تاجی نشان داد که اگرچه در سه سطح از چهار سطح مورد بررسی در این ناحیه، میانگین جابه‌جایی در گروه Race بیشتر از گروه Profile بود، ولی از نظر آماری تفاوت قابل توجهی بین دو گروه وجود نداشت (P=۰/۳۵۳) (جدول۲).

جدول۲- مقایسه میانگین جابه‌جایی کانال به طرف داخل و خارج در $\frac{۱}{۳}$ تاجی کانال (مقاطع A و B)

مقطع	محل جابه‌جایی	گروه‌مورد آزمایش	میانگین جابه‌جایی	انحراف معیار	P.Value
A	دیواره داخلی	Profile	۲۸/۳۶	۸/۳۸	۰/۳۷۶
		Race	۲۷/۲۵	۷/۱۵	
	دیواره خارجی	Profile	۳۷/۴۴	۷/۸۲	۰/۳۵۳
		Race	۴۲/۲۷	۶/۵۸	
B	دیواره داخلی	Profile	۲۰/۰۴	۸/۹۷	۰/۱۰۱
		Race	۲۳/۵۸	۶/۹۸	
	دیواره خارجی	Profile	۳۷/۷۳	۹/۹۶	۰/۳۵۳
		Race	۴۰/۵۱	۶/۳۶	

همچنین در $\frac{۱}{۳}$ میانی کانال اگرچه میانگین جابه‌جایی کانال به طرف داخل و خارج به جز یک سطح در گروه Race بیشتر از گروه Profile بود، ولی تفاوت بین دو گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵) (جدول۳).

جدول۳- مقایسه‌میانگین‌جابجایی‌کانال‌بطرف داخل وخارج در $\frac{۱}{۳}$ میانی کانال (مقاطع C و D)

مقطع	محل جابجایی	گروه‌مورد آزمایش	میانگین جابه‌جایی	انحراف معیار	P.Value
C	دیواره داخلی	Profile	۳۷/۱۸	۱۰/۸۳	۰/۳۱۱
		Race	۴۰/۰۸	۸/۸۰	
	دیواره خارجی	Profile	۱۹/۳۸	۷/۰۰	۰/۷۱۴
		Race	۲۱/۷۹	۷/۰۵	
D	دیواره داخلی	Profile	۴۲/۰۸	۹/۴۲	۰/۳۴۵
		Race	۳۹/۹۸	۱۱/۰۸	
	دیواره خارجی	Profile	۱۶/۱۸	۶/۵۵	۰/۱۳۰
		Race	۲۰/۰۷	۹/۲۹	

در ناحیه آپیکال نیز هرچند سیستم Race جابه‌جایی بیشتری در هر دو دیواره داخلی و خارجی کانال ایجاد کرده بود، ولی اختلاف آماری معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت (P>۰/۰۵) (جدول۴).

جدول۴- مقایسه میانگین جابه‌جایی کانال به طرف داخل و خارج در مقطع E

مقطع	محل جابجایی	گروه‌مورد آزمایش	میانگین جابجایی	انحراف معیار	P.Value
E	دیواره‌داخلی	Profile	۷/۸۳	۴/۳۳	۰/۶۷۷
		Race	۹/۳۹	۴/۷۱	
	دیواره‌خارجی	Profile	۵۳/۷۵	۸/۰۶	۰/۳۱۳
		Race	۵۶/۵۰	۱۱/۹۲	

۳- میزان خطاهای حین درمان

در یک مورد فایل شماره ۲۵ سیستم Race با تقارب ۰/۰۴ در داخل کانال شکست. موارد ایجاد zip/ elbow در ناحیه اپیکال شامل ۴ مورد در گروه Race (۲۰٪) و ۵ مورد در گروه Profile (۲۵٪) بود. هیچ موردی از ledge[×] و stripping[†] یا lateral perforation وجود نداشت.

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر که از کانالهای مشابه‌سازی شده با خمیدگی ۴۵ درجه در بلوک‌های پلی‌استر استفاده شد، کاهش طول کارکرد کانال بعد از آماده سازی در هر دو گروه Profile و Race به طور متوسط ۰/۵ میلیمتر بود که علت آن می‌تواند مستقیم شدن جزئی خمیدگی کانال بعد از گشاد شدن باشد. در مطالعه Hulsmann و همکاران کاهش طول کارکرد کانال بعد از آماده‌سازی با سیستم Profile در کانالهایی با خمیدگی ۲۸ درجه، ۰/۳۴ میلیمتر و در کانالهایی با خمیدگی ۳۵ درجه، ۰/۴۰ میلیمتر بود (۹). همچنین در مطالعات بعدی کاهش طول کارکرد کانال بعد از آماده سازی با سیستم Race در کانالهایی با خمیدگی ۲۸ درجه، ۰/۱۶ میلیمتر و در کانالهایی با خمیدگی ۳۵ درجه، ۰/۲۰ میلیمتر بود (۱۲،۱۱،۱۰). این مطالعات نشان می‌دهد هر چه خمیدگی کانال بیشتر باشد، کاهش طول کارکرد بیشتر می‌شود؛ بنابراین کاهش طول کارکرد در مطالعه حاضر به اندازه ۰/۵ میلیمتر با توجه به خمیدگی ۴۵ درجه کانالها دور از انتظار نمی‌باشد. Bryant و همکاران نیز در مطالعه روی دو گروه کانالها با خمیدگی ۲۰ درجه و ۴۰ درجه نتیجه گرفتند که در کانالهایی با خمیدگی بیشتر، تمایل به مستقیم شدن کانال با فایل‌های سیستم Profile بیشتر است (۱۳).

از آن جایی که هنگام مقایسه توانایی شکل دهی سیستمهای مختلف و یا تأثیر آنها بر آناتومی اولیه کانال، داشتن قطر یکسان ناحیه اپیکال بعد از آماده‌سازی مهم است (۱۴،۱۰)؛ بنابراین در مطالعه حاضر به دلیل آن که کانالهای گروه Profile تا فایل شماره ۲۵ و تقارب ۴٪ آماده شده بودند، در گروه Race نیز از فایل شماره ۲۵ و تقارب ۴٪ جهت یکسان‌سازی قطر ناحیه اپیکال استفاده شد.

میانگین جابه‌جایی کانال در سطوح مختلف نشان می‌دهد که در $\frac{1}{3}$ تاجی کانال (مقاطع A و B)، هر دو نوع فایل Race و Profile قسمتهای بیشتری از دیواره خارجی کانال را در مقایسه با دیواره داخلی برمی‌دارند؛ بنابراین ممکن است با استفاده از این فایل‌ها احتمال strip perforation در ناحیه فورکا که در اثر استفاده نادرست از فرزهای Gates Glidden و یا flaring با شماره‌های بالای فایل‌های دستی ایجاد می‌شود، کاهش یابد (۱۵).

در $\frac{1}{3}$ میانی کانال (مقاطع C و D) جابه‌جایی در دیواره داخلی کانال بیش از دیواره خارجی است. با توجه به وجود danger zone در دیواره داخلی این ناحیه، تأثیر کلینیکی این انحراف به طرف داخل نیاز به بررسی بیشتر دارد؛ هر چند در مطالعه حاضر هیچ موردی ازstrip perforation در این ناحیه مشاهده نشد.

Caicedo و همکاران هم در مقایسه تأثیر فایل‌های چرخشی Profile، Light speed و فایل‌های دستی K-file بر دیواره داخلی کانالهای مزیال مولرهای اول مندیبل که خمیدگی بیش از ۲۵ درجه داشتند، به این نتیجه رسیدند که سیستمهای چرخشی در مقایسه با فایل‌های دستی دیواره عاجی ضخیمتری در ناحیه danger zone باقی می‌گذارند (۱۶)؛ بنابراین مقادیر بیشتر میانگین جابه‌جایی دیواره داخلی در این ناحیه ممکن است به دلیل تبعیت فایل از خمیدگی کانال هنگام چرخش باشد و از نظر کلینیکی مشکلی

---

[*] ledge: زمانی ایجاد می‌شود که رزین بطور نامنظم از قسمت خارجی کانال برداشته شود (ledge می‌تواند در هر جایی از کانال ایجاد شود).

[†] stripping (lateral perforation): زمانی است که در طول قسمت خارجی انحنا بطور واضح کانال جداگانه یا کاذبی ایجاد شود که با مسیر کانال اصلی یکی نیست.

ایجاد نکند. در ناحیه آپیکال (مقطعE) هر دو نوع فایل به طور قابل توجهی به طرف دیواره خارجی کانال منحرف شده و مقادیر بیشتری از دیواره خارجی کانال را برداشتند. در مطالعه Ayar و همکاران هم در کانالهای مشابه‌سازی شده با خمیدگی ۲۰ و ۳۰ درجه، فایل‌های K3 و Profile در نیمه اپیکال مقادیر بیشتری از دیواره خارجی کانال را نسبت به دیواره داخلی برداشتند (۱۷).

Bryant و همکاران نیز در مطالعه خود با فایل‌های سیستم Profile مشاهده کردند که در ناحیه آپکس، جابه‌جایی به میزان زیادی در دیواره خارجی کانال رخ داد و ناحیه آپیکال کانالهایی با خمیدگی ۴۰ درجه در مقایسه با کانالهای ۲۰ درجه عریض‌تر شده بودند (۱۳)؛ بنابراین ممکن است با افزایش خمیدگی کانال میزان جابه‌جایی دیواره خارجی در ناحیه آپیکال بیشتر شود.

اگرچه در هیچ یک از مقاطع مورد بررسی اختلاف آماری معنی‌داری در میزان جابه‌جایی دیواره داخلی و خارجی کانال بین دو گروه وجود نداشت، ولی در هشت سطح از ده سطح مورد بررسی میزان جابه‌جایی در گروه Race بیش از Profile بود که در واقع نشان می‌دهد، توانایی شکل‌دهی فایل‌های دارای sharp cutting edge نظیر Race همانند توانایی پاکسازی آنها بهتر از فایل‌های دارای non aggressive radial landed flutes نظیر Profile می‌باشد (۷).

با توجه به این که جابه‌جایی کانال در مقطع داخلی قله انحنا (مقطع D) در گروه Profile بیشتر از Race بود، همچنین موارد بیشتر zip/elbow در گروه Profile نسبت به Race که نشان‌دهنده جابه‌جایی کانال به سمت خارج در ناحیه آپیکال است، می‌توان نتیجه گرفت، اگرچه Race در مقایسه با Profile مقادیر بیشتری از قسمتهای مختلف کانال را برمی‌دارد؛ ولی به دلیل ایجاد جابه‌جایی تقریباً یکنواخت در سطوح داخلی و خارجی مقاطع مختلف کانال، آناتومی کانال را بهتر حفظ می‌کند.

Schafer و Valssis در دو مطالعه مختلف یکی در کانالهای ریشه دندانهای با خمیدگی بین ۲۵ تا ۳۵ درجه و دیگری در کانالهای مشابه‌سازی شده رزینی با خمیدگی ۲۸ و ۳۵ درجه نتیجه گرفتند که فایل‌های Race به طور قابل توجهی خمیدگی اولیه کانال را بهتر از فایل‌های Protaper حفظ می‌کند (۱۸،۱۰).

میزان موارد zip/elbow در گروه Profile در مطالعه حاضر با خمیدگی ۴۵ درجه در کانالها، ۵ مورد بود (۲۵٪) که به میزان آن در مطالعه Bryant و همکاران (۲۴٪) در کانالهای با خمیدگی ۴۰ درجه شباهت داشت (۱۳). در گروه Race موارد zip/elbow شامل ۴ مورد (۲۰٪) بود که نسبت به موارد zip/elbow گزارش شده در مطالعه Ingle و Bakland (۱۲٪) بیشتر بود (۱۲).

به نظر می‌رسد خمیدگی بیشتر کانالها در مطالعه حاضر (۴۵ درجه) باعث افزایش موارد zip/elbow نسبت به مطالعه قبلی که خمیدگی کانالها بین ۲۸ تا ۳۵ درجه بود، شده است.

در مطالعه حاضر از دستگاه Endo IT Control استفاده گردید که torque-limited است و برای استفاده جهت سیستمهای چرخشی مختلف دارای torque، اختصاصی می‌باشد (۱۰). جهت کاهش میزان شکستن وسایل، از هر فایل تنها برای آماده کردن یک کانال استفاده شد که فقط یک مورد فایل شماره ۲۵ سیستم Race با تقارب ۰/۰۴ داخل کانال شکست.

تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران به شماره قرارداد ۱۷۴۹ مورخ ۸۴/۰۴/۱ می‌باشد که بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه قدردانی می‌گردد.

منابع:

1- Weine F. Endodontic Therapy. 6th ed. USA. Mosby; 2004. p. 164-166.

2- Ingle JI, Bakland LK. Endodontics .5th ed. London. Bc Decker Inc; 2002.p. 572-573.

3- Esposito PT, Cunninghem CJ. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments. J Endod 1995; 21(4): 173-6.

4- Tronsted L, Barnet F, Schwartzben L, Frasca P. Effectiveness and safety of a sonic vibratory endodontic instrument. Endod Dent Traumatol 1985; 1: 69-76.

5- Walia H, Brentley W, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. J Endod 1988; 14: 346-51.

6- Mullaney TP. Instrumentation of finely curved canals. Dent Clin North Am. 1979; 23: 572-92.

7- Jeon IS, Spangberg LS, Yoon TC, Kazemi RB, Kum KY. Smear layer production by 3 rotary reamers with different cutting blade designs in straight root canals: a scanning electron microscopic study. Oral Surg Oral Med Oral pathol Oral Radial & Endod. 2003; 96: 601-7.

8- Paque F, Musch U, Hulsmann M. Comparison of root canal preparation using Race and Protaper rotary NiTi instruments. Int Endod J 2005; 38: 8-16.

9- Hulsmann M, Gressmann G, Schafer FS. A comparative study of root canal preparation using FlexMaster and HERO 642 rotary Ni-Ti instruments. Int Endod J 2003; 36(5): 358-66.

10- Schafer E, Valssis M. Comparative investigation of two rotary nickel- titanium instruments: Protaper versus Race. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. Int Endod J 2004; 37: 229-38.

11- Schafer E, Tepel J, Hoppe W. Properties of endodontic hand instruments used in rotary motion. Part 2. Instrumentation of curved canals. J Endod 1995; 21: 493-7.

12- Ingle JI, Bakland LK. Endodontics. 5th ed. London. BC Decker Inc. 2002; ch 14. p. 778-9.

13- Bryant ST, Thompson SA, Al Omari MAO, Dummer PTH. Shaping ability of Profile rotary nickel-titanium instruments with ISO sized tips in simulated root canals: part 2. Int Endod J 1998; 31: 282-9.

14- Bergmans L, Van Cleynenbreugel J, Beullens M, Wevers M, Van Meerbeek B, Lambrechts P. Progressive versus constant tapered shaft design using NiTi rotary instruments. Int Endod J 2003; 36: 288-95.

15- Walton RE, Torabinejad M. Principle and Practice of Endodontics. 3rd' ed. Philadelphia. WB Saunders Co; 2002. p. 224-5.

16- Caicedo R, Linares L, Sanabria M. Effect of two rotary instruments on distal root of lower first molars. J of Endod 1996; 22: 208-9.

17- Ayar LR, Love RM. Shaping ability of Pro File and K3 rotary Ni-Ti instruments when used in a variable tip sequence in simulated root canals. Int Endod J 2004; 37: 593-601.

18- Schafer E, Valssis M. Comparative investigation of two rotary nickel- titanium instruments: Protaper versus Race. Part 1. Shaping ability in severely curved canals of extracted teeth. Int Endod 2004; 37: 239-48