Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

The Effect of Intracanal Irrigants on Push out Bond Strength of CEM, Root MTA and Angelus MTA Cements to the Dentin Wall

M. Fateh Zonouzi (DDS)[1], S. Mirzaee Rad (DDS, MS)[*2], S. A. Seyedmajidi (DDS, PhD)[3]

1.Student Research Committee, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.

2.Dental Materials Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.

3.Oral Health Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.

Article Type

Research Paper

Received:
Feb 12nd 2022
Revised:
May 31st 2022
Accepted:
Aug 13rd 2022

ABSTRACT

Background and Objective: To reduce microbial contamination in cases such as perforation treatment, it is necessary to use irrigants after cement placement. The aim of the present study is to investigate the effect of intracanal irrigants on the push out bond strength of CEM, Root MTA and Angelus MTA cements to the dentin wall.

Methods: In this laboratory research, 150 cross-section samples from the mid-root region of single canal teeth without caries with a thickness of 1 mm, which were randomly divided into 3 groups of 50 and filled with CEM cement, Root MTA or Angelus MTA, were examined. After the cements were set, the samples of each group were divided into 5 subgroups of 10; 4 subgroups were cleaned with sodium hypochlorite, EDTA, normal saline, 2% chlorhexidine for 30 minutes, and one subgroup was not cleaned as a control group. Then, the push out bond strength of cement with the dentin wall (MPa) and the failure pattern of the samples were evaluated.

Findings: Different cleaning methods did not show any significant effect on the bond strength of CEM, Root MTA and Angelus MTA cements. In the cleaning method with saline, the bond strength of Angelus MTA (6.3±1.98) was higher than Root MTA (2.1±3.61) (p=0.004). In the cleaning method with 2% chlorhexidine, the bond strength of Angelus MTA cement (8.72±3.13) was higher compared to CEM (3.87±1.35) and Root MTA (4.66±1.76) (respectively p<0.001 and p=0.001). The most common type of failure in the Angelus MTA group was of the adhesive type, and in the CEM cement and Root MTA groups, it was of the mixed type.

Conclusion: The results of the study showed that different cleaning methods have no effect on the push-out bond strength of the examined cements.

Keywords: *Intracanal Irrigants, CEM Cement, MTA.*

Cite this article: Fateh Zonouzi M, Mirzaee Rad S, Seyedmajidi SA. The Effect of Intracanal Irrigants on Push out Bond Strength of CEM, Root MTA and Angelus MTA Cements to the Dentin Wall. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2023; 25(1): 242-50.

© The Author(S).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

***Corresponding Author: S. Mirzaee Rad (DDS, MS)**

Address: Department of Endodontics, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.

Tel: +98 (11) 32291408. **E-mail:** sinamirzaeerad@yahoo.com

Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

تاثیر مواد شست و شو دهنده کانال روی استحکام باند push out سمان‌های CEM cement، Root MTA و Angelus MTA به دیواره ریشه

ماهان فاتح زنوزی (DDS)[۱]، سینا میرزایی راد (DDS, MS)[۲*]، سید علی سیدمجیدی (DDS, PhD)[۳]

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۲. مرکز تحقیقات مواد دندانی، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۳. مرکز تحقیقات سلامت و بهداشت دهان، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

نوع مقاله
مقاله پژوهشی

دریافت:
۱۴۰۰/۱۱/۲۳
اصلاح:
۱۴۰۱/۳/۱۰
پذیرش:
۱۴۰۱/۵/۲۲

چکیده

سابقه و هدف: برای کاهش آلودگی میکروبی در مواردی مانند درمان پرفوراسیون، استفاده از شست و شو دهنده‌ها پس از قرار دهی سمان ضروری است. هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر شست و شو دهنده‌های کانال روی استحکام باند push out سمان‌های CEM، Root MTA و Angelus MTA به دیواره ریشه می باشد.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق آزمایشگاهی ۱۵۰ نمونه برش عرضی از ناحیه میانی ریشه دندان‌های تک کانال بدون پوسیدگی به ضخامت ۱ میلی‌متر، که به طور تصادفی به ۳ گروه ۵۰ تایی تقسیم و با سمان‌های CEM cement، Root MTA یا Angelus MTA پر شدند، مورد بررسی قرار گرفت. پس از ست شدن سمان‌ها، نمونه‌های هر گروه به ۵ زیرگروه ۱۰ تایی تقسیم شدند به طوری که ۴ زیرگروه با هیپوکلریت سدیم، EDTA، نرمال سالین، کلرهگزیدین ۲٪ به مدت ۳۰ دقیقه شست و شو داده شدند و یک زیرگروه به عنوان گروه کنترل تحت شست و شو قرار نگرفت. سپس استحکام باند push out سمان با دیواره ریشه (مگاپاسگال) و الگوی شکست نمونه‌ها بررسی شد.

یافته‌ها: روش‌های شست و شوی مختلف هیچ اثر معنی‌داری بر استحکام باند سمان‌های CEM، Root MTA و Angelus MTA نشان نداد. در روش شست و شو با سالین استحکام باند Angelus MTA (۶/۳±۱/۹۸) از Root MTA (۲/۱±۳/۶۱) بیشتر بود (p=۰/۰۰۴). در روش شست و شو با کلرهگزیدین ۲٪ نیز استحکام باند سمان Angelus MTA (۸/۷۲±۳/۱۳) از CEM (۳/۸۷±۱/۳۵) و Root MTA (۴/۶۶±۱/۷۶) (به ترتیب p<۰/۰۰۱ و p=۰/۰۰۱) بیشتر بود. بیشترین نوع شکست در گروه Angelus MTA از نوع ادهزیو و در گروه‌های CEM cement و Root MTA از نوع mixed بود.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه نشان داد که روش‌های شست و شوی مختلف، تاثیری بر استحکام باند push out سمان‌های مورد بررسی ندارد.

واژه‌های کلیدی: شست و شو دهنده‌های کانال ریشه، سم سمنت، MTA.

استناد: ماهان فاتح زنوزی، سینا میرزایی راد، سید علی سیدمجیدی. تاثیر مواد شست و شو دهنده کانال روی استحکام باند push out سمان‌های CEM cement، Root MTA و Angelus MTA به دیواره ریشه. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل، ۱۴۰۲؛ ۲۵(۱): ۵۰-۲۴۲.

© The Author(S).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

▣ این مقاله مستخرج از پایان نامه دکتر ماهان فاتح زنوزی دانشجوی رشته اندودنتیکس و طرح تحقیقاتی به شماره ۱۴۰۰۱۲۱۱۱ دانشگاه علوم پزشکی بابل می‌باشد.

* مسئول مقاله: دکتر سینا میرزایی راد
آدرس: بابل، دانشگاه علوم پزشکی بابل، دانشکده دندانپزشکی، گروه اندودنتیکس. تلفن: ۳۲۲۹۱۴۰۸-۰۱۱ رایانامه: sinamirzaeerad@yahoo.com

مقدمه

هدف از درمان ریشه، ایجاد سیل مناسب در کانال ریشه و جلوگیری از خروج میکروارگانیسم‌ها به بافت پری رادیکولار است (۱). بیشتر مواد پر کننده انتهای ریشه مشکلاتی نظیر حلالیت، نشت میکروبی و جذب رطوبت را نشان داده‌اند (۴-۲). سمان‌های بابیس کلسیم سیلیکات مانند MTA (Mineral Trioxide Aggregate)، در درمان‌هایی نظیر رژنراسیون پالپی، اپکسوژنزیس، ترمیم پرفوراسیون و ایجاد پلاگ اپیکالی کاربرد دارند (۶و۵). MTA زیست سازگاری بالایی دارد و قادر به تحریک ترمیم و استئوژنز نیز می‌باشد (۷). با وجود مزایای زیاد، MTA مشکلاتی مانند تغییر رنگ دندان، زمان ستینگ طولانی و همچنین قیمت بالا دارد (۸). سمان اندودنتیک CEM (calcium enriched mixture) در مقایسه با MTA استفاده راحت‌تر، جریان پذیری بهتر و زمان ستینگ کوتاه‌تر دارد (۹). به دلیل همین خصوصیات مطلوب، CEM نیز یک ماده پر کننده مناسب برای ترمیم پرفوراسیون ریشه و پر کردن انتهای ریشه می‌باشد (۱۱و۱۰).

تطابق مارجینال و استحکام باند مواد پرکننده انتهای ریشه یکی از فاکتورهای مهم در موفقیت درمان ریشه به شمار می‌رود زیرا اکثر شکست‌های اندودنتیک ناشی از نشت محرک‌ها به داخل بافت‌های پری اپیکال می‌باشد (۱۳و۱۲). از طرفی دیگر، برای کاهش آلودگی باکتریال داخل کانال حین مواردی مانند ایجاد سد آپیکالی و درمان پرفوریشن ملزم به استفاده از شست و شو دهنده‌های داخل کانال پس از قرار دهی سمان‌های سد کننده هستیم. از این رو، ارزیابی تاثیر مواد شست و شو دهنده روی استحکام باند این سمان‌ها به دیواره های عاجی منطقی به نظر می‌رسد. مطالعه حاضر نیز با هدف بررسی تاثیر مواد شست و شو دهنده داخل کانال روی استحکام باند push out سمان‌های CEM cement، Root MTA و Angelus MTA به دیواره عاجی ریشه انجام شد.

مواد و روش ها

این مطالعه تجربی آزمایشگاهی پس از تصویب در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی بابل با کد IR.MUBABOL.REC.1400.162، بر روی ۱۵۰ نمونه برش عرضی از ناحیه میانی ریشه دندان‌های قدامی تک کانال کشیده به ضخامت ۱ میلی‌متر انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل عدم وجود پوسیدگی، عدم وجود انحنای شدید در ناحیه میانی ریشه، عدم وجود تحلیل داخلی و خارجی و بی‌نظمی‌های داخل کانال و عدم سابقه درمان ریشه قبلی بود.

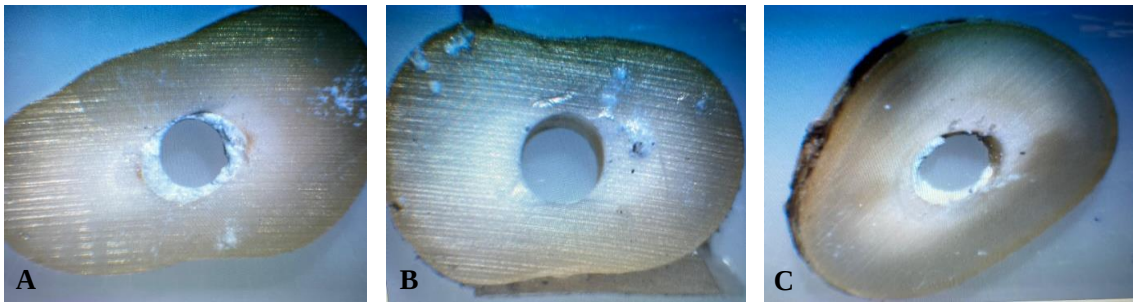
ابتدا از هر دندان یک رادیوگرافی پری‌آپیکال تهیه شد تا در صورت عدم وجود معیارهای ورود، دندان مورد نظر از مطالعه حذف شود. تمامی نمونه‌ها توسط محلول کلرامین T ۰/۵٪ ضدعفونی شده و بقایای بافت نرم توسط گاز استریل مرطوب از سطح ریشه حذف شد. برش نمونه‌ها توسط تیغه الماسی دستگاه برش دیجیتال (NEMO, Mashhad, Iran) و تحت خنک کننده آب انجام گرفت. قطعه برش داده شده توسط دریل گیتس گلیدن (شماره ۱ تا ۵) به قطر ۱/۳ میلی‌متر آماده سازی شد.

نمونه‌ها به طور تصادفی به ۳ گروه ۵۰ تایی تقسیم و با سمان‌های CEM cement، Root MTA یا Angelus MTA پر شد. نمونه‌ها درون یک گاز مرطوب قرار داده شدند و به مدت ۱ روز در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۰۰٪ انکوبه شدند تا ستینگ سمان تکمیل شود. پس از ست شدن سمان‌ها، نمونه‌های هر گروه به ۵ زیرگروه ۱۰ تایی تقسیم شدند به طوری که ۴ زیرگروه با هیپوکلریت سدیم، EDTA (Ethylen Diamine Tetra Acetic Acid)، نرمال سالین، کلرهگزیدین ۲٪ به مدت ۳۰ دقیقه شست و شو داده شدند و یک زیرگروه به عنوان گروه کنترل تحت شست و شو قرار نگرفت. پس از ۳۰ دقیقه مواجهه نمونه‌ها با مواد شست وشو دهنده، تمام نمونه‌ها با ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر شسته شدند.

برای سنجش استحکام باند سمان‌های سد کننده به دیواره عاجی، تست استحکام باند push out با استفاده از Plunger با قطر ۰/۸ میلی‌متر و با سرعت ۱ میلی‌متر در دقیقه توسط لودسل ۲۰۰ کیلوگرم دستگاه universal testing machine (Koopa, Sari, Iran) تا زمان شکست روی نمونه‌ها انجام گرفت (شکل ۱) و حداکثر فشار تحمل شده به عنوان استحکام باند ثبت شد. سپس نمونه‌ها جهت بررسی الگوی شکست، توسط استریو میکروسکوپ (Dwinter, Italy) بررسی شدند (شکل ۲).

آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار Statistical Package for the social sciences (SPSS, version 22) انجام گرفت. جهت مقایسه میانگین استحکام باند Push out مواد پرکننده کانال با عاج ریشه به تفکیک روش‌های مختلف شست و شو و همچنین بر حسب مواد پر کننده کانال از آزمون آنالیز واریانس ANOVA استفاده شد. همچنین جهت مقایسه دو به دوی آن‌ها از آزمون تعقیبی Post-hoc به روش Tukey استفاده شد و $p<۰/۰۵$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

شکل ۱. انجام تست استحکام باند push out بر روی نمونه‌ها



شکل ۲. انواع الگوهای شکست در نمونه‌های مورد مطالعه. A) کوهزیو، B) ادهزیو، C) ترکیبی

یافته ها

استفاده از روش‌های مختلف شست و شو تاثیری بر استحکام باند سمان‌های Angelus MTA،Root MTA و CEM cement نداشتند. اما استحکام باند سمان‌های مختلف در دو نوع روش شست و شوی کلرهگزدین ۲٪ و سالین با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نشان داد (به ترتیب p<۰/۰۰۱ و p=۰/۰۰۵). در مقایسه دو به دو گروه‌ها در روش شست و شو با سالین استحکام باند Angelus MTA (۶/۳±۱/۹۸) از Root MTA (۲/۱±۳/۶۱) بیشتر بود (p=۰/۰۰۴). در روش شست و شو با کلرهگزیدین ۲٪ نیز استحکام باند سمان Angelus MTA (۸/۷۲±۳/۱۳) از CEM (۳/۸۷±۱/۳۵) و Root MTA (۴/۶۶±۱/۷۶) (به ترتیب p<۰/۰۰۱ و p=۰/۰۰۱) بیشتر بود (جدول ۱).

جدول ۱. میانگین استحکام باند Push out در گروه‌های مورد بررسی برحسب روش‌های شست و شوی مختلف

گروه‌های مورد بررسی	Angelus MTA Mean±SD	Root MTA Mean±SD	CEM Mean±SD	p-value
کنترل	۷/۲۳±۲/۹۳	۴/۳±۳/۲۷	۴/۰۶±۳/۰۹	۰/۰۵۷
نرمال سالین	۶/۳±۱/۹۸[a]	۲/۱۶±۳/۶۱[b]	۴/۲۴±۱/۷[a,b]	۰/۰۰۵
هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪	۷/۹۵±۲/۶۷	۵/۳۶±۳/۷	۴/۹۳±۳/۷۱	۰/۱۱۸
۱۷٪ EDTA	۷/۳۲±۴/۱۶	۳/۶۸±۲/۹۵	۴/۴۹±۳/۵۹	۰/۰۷۷
کلرهگزدین ۲٪	۸/۷۲±۳/۱۳[b]	۴/۶۶±۱/۷۶[a]	۳/۸۷±۱/۳۵[a]	۰/۰۰۱
p-value	۰/۴۹۱	۰/۲۲۴	۰/۹۳۳	

[**]حروف مختلف انگلیسی در هر سطر تفاوت معنی‌داری را در سطح (α=۰/۰۵) بین هر دو گروه نشان می‌دهد.

در مطالعه حاضر بیشتر شکست‌ها در تمام روش‌های شست و شو از نوع ترکیبی بود. همچنین صرف نظر از نوع ماده شست و شو دهنده، بیشتر شکست‌ها در گروه‌های Root MTA و CEM cement از نوع ترکیبی و در گروه Angelus MTA از نوع ادهزیو بود (جدول ۲).

جدول ۲. فراوانی انواع الگوهای شکست در گروه‌های مورد مطالعه

گروه‌های مورد بررسی	Angelus MTA تعداد(درصد)	Root MTA تعداد(درصد)	CEM تعداد(درصد)	Total تعداد(درصد)
کنترل				
adhesive	۴(۴۰)	۰(۰)	۰(۰)	۴(۱۳/۳)
cohesive	۲(۲۰)	۱(۱۰)	۳(۳۰)	۶(۲۰)
mix	۴(۴۰)	۹(۹۰)	۷(۷۰)	۲۰(۶۶/۷)
نرمال سالین				
adhesive	۴(۴۰)	۱(۱۰)	۱(۱۰)	۶(۲۰)
cohesive	۳(۳۰)	۱(۱۰)	۳(۳۰)	۷(۲۳/۳)
mix	۳(۳۰)	۸(۸۰)	۶(۶۰)	۱۷(۵۶/۷)
هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪				
adhesive	۴(۴۰)	۰(۰)	۰(۰)	۴(۱۳/۳)
cohesive	۲(۲۰)	۴(۴۰)	۳(۳۰)	۹(۳۰)
mix	۴(۴۰)	۶(۶۰)	۷(۷۰)	۱۷(۵۶/۷)
۱۷٪ EDTA				
adhesive	۶(۶۰)	۰(۰)	۱(۱۰)	۷(۲۳/۳)
cohesive	۱(۱۰)	۴(۴۰)	۱(۱۰)	۶(۲۰)
mix	۳(۳۰)	۶(۶۰)	۸(۸۰)	۱۷(۵۶/۷)
کلرهگزدین ۲٪				
adhesive	۷(۷۰)	۰(۰)	۰(۰)	۷(۲۳/۳)
cohesive	۰(۰)	۳(۳۰)	۱(۱۰)	۴(۱۳/۳)
mix	۳(۳۰)	۷(۷۰)	۹(۹۰)	۱۹(۶۶/۳)
Total				
adhesive	۲۵(۵۰)	۱(۲)	۲(۴)	۲۸(۱۸/۷)
cohesive	۸(۱۶)	۱۳(۲۶)	۱۱(۲۲)	۳۲(۲۱/۳)
mix	۱۷(۳۴)	۳۶(۷۲)	۳۷(۷۴)	۹۰(۶۰)

بحث و نتیجه گیری

طبق نتایج حاصل از این مطالعه روش‌های مختلف شست و شو هیچ اثر معنی‌داری بر استحکام باند Root MTA، CEM cement و Angelus MTA نداشتند. مطالعه Sahebi و همکاران در توافق با نتایج مطالعه حاضر نشان داد شست و شو دهنده‌های مختلف (هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪، کلرهگزیدین ۲٪ و محلول سالین) اثری بر استحکام باند push out سمان‌های Angelus MTA و CEM cement ندارند (۱۴). در مطالعه Sadegh و همکاران نیز هیچ تفاوت معنی‌داری در استحکام باند Angelus MTA بعد از شست و شو با smear clear، کلرهگزیدین ۲٪ و هیپوکلریت سدیم دیده نشد. اما استحکام باند گروه سالین به طور معنی‌داری از گروه‌های هیپوکلریت سدیم و smear Clear بیشتر بود که علت آن می‌تواند ناشی از طولانی‌تر بودن زمان

تماس نمونه‌ها به نرمال سالین در این مطالعه نسبت به مطالعه حاضر باشد. زیرا سالین می‌تواند روی سایز کریستال‌های MTA تاثیر مثبتی داشته باشد و فرآیند هیدراسیون MTA را تکمیل کند (۱۷-۱۵).

در مورد تاثیر هیپوکلریت سدیم بر استحکام باند MTA به دیواره عاجی اطلاعات متناقضی وجود دارد. Guneser و همکاران در مطالعه‌ای نشان دادند که اثر هیپوکلریت سدیم بر استحکام باند push out سمان MTA معنی‌دار نیست که این یافته با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد (۱۶). برخی محققان دیگر اظهار داشته‌اند که غوطه‌ور سازی accelerated MTA در هیپوکلریت سدیم ۳/۵٪، منجر به افزایش استحکام باند push out می‌گردد. در واقع استفاده از هیپو کلریت سدیم می‌تواند موجب افزایش سایز و مقدار کریستال‌های کلسیم هیدروکسید در accelerated MTA شود در حالی که اثر مخربی بر تشکیل کلسیم هیدروکسید در nonaccelerated MTA دارد (۱۸).

مطالعات Gokturk و همکاران نشان داد که عوامل چلیتینگ به طور معنی‌داری بر مقاومت در برابر نیروهای جدا کننده اثرگذار است و EDTA میزان مقاومت در برابر نیروهای جدا کننده بالاتری در مقایسه با مالئیک اسید و AgNPs-chitosan دارد. نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر همخوانی نداشت. در مطالعه حاضر پس از ستینگ اولیه سمان‌ها به مدت ۲۴ ساعت، نمونه‌ها در معرض محلول‌های مختلف شست و شو قرار گرفتند در حالی که در مطالعه Gokturk و همکاران حذف لایه اسمیر قبل از قرار دادن سمان‌ها درون حفرات انجام شده است. به نظر می‌رسد حذف لایه اسمیر توسط EDTA قبل از قراردهی MTA درون حفرات عاجی باعث افزایش نفوذ به داخل توبول‌های عاجی و افزایش استحکام باند push out آن شود (۱۹).

در خصوص تاثیر کلرهگزیدین ۲٪ بر استحکام باند MTA، مطالعه Guneser و همکاران نشان داد که استحکام باند push out سمان MTA هنگام مواجهه با کلرهگزیدین ۲٪ بعد از گذشت ۱۰ دقیقه ستینگ سمان، به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (۱۶). هر چند که نتایج مطالعه حاضر و مطالعه Sahebi و همکاران هیچ اثر معنی‌داری در این مورد نشان ندادند (۱۴). علت تفاوت در نتایج این مطالعات را می‌توان، تفاوت در زمان‌های ستینگ اولیه سمان‌ها دانست. بر اساس نتایج این مطالعات، بهتر است شست و شو با کلرهگزیدین ۲٪ به ۲۴ ساعت بعد از ستینگ MTA موکول شود و در درمان‌های اندودنتیک یک جلسه‌ای، از تماس محلول کلرهگزیدین ۲٪ با MTA خودداری شود.

در مطالعه حاضر در روش شست و شو با نرمال سالین، استحکام باند Angelus MTA به طور معنی‌داری از Root MTA بیشتر بود. همچنین هنگام شست و شوی نمونه‌ها با کلرهگزیدین ۲٪ نیز استحکام باند Angelus MTA به طور معنی‌داری از Root MTA و CEM cement بیشتر بود. اما در سایر موارد شستشو (هیپوکلریت سدیم و EDTA ۱۷٪)، تفاوت معنی‌داری بین استحکام باند سمان‌های مختلف مشاهده نشد. نتایج مطالعه Adl و همکاران نشان داد که استحکام باند MTA در مقایسه با CEM cement به طور معنی‌داری بیشتر است که این یافته با مطالعه حاضر همخوانی داشت (۱). در مطالعه Tavasoli و همکاران استحکام باند push out سمان‌های Root MTA و CEM cement پس از گذشت ۷۲ ساعت تفاوت معنی‌داری نداشتند (۲۰). در مطالعه حاضر نیز در هیچ یک از روش‌های شست و شو، این دو سمان تفاوت معنی‌داری از نظر استحکام باند push out نشان ندادند.

Ertas و همکاران بر اساس یافته‌های مطالعه خود اظهار داشتند که استحکام باند push out سمان ProRoot MTA به طور معنی‌داری از Angelus MTA و CEM cement بیشتر است و تفاوت معنی‌داری بین استحکام باند Angelus MTA و CEM cement وجود ندارد (۷). این در حالی است که مطالعه Sahebi و همکاران نشان داد که استحکام باند push out سمان CEM به طور معنی‌داری در مقایسه با Angelus MTA بیشتر است (۱۴). نتایج این دو مطالعه با نتایج مطالعه حاضر همخوانی نداشتند. یکی از فاکتورهای موثر بر استحکام باند سمان‌های سد کننده، حذف لایه اسمیر است. در مطالعه حاضر و همچنین مطالعه Ertas و همکاران این پروسه انجام نگرفته بود اما در مطالعه Sahebi و همکاران حذف لایه اسمیر قبل از جای‌گذاری سمان‌ها انجام شده بود. بر اساس این مطالعات، حذف لایه اسمیر به طور معنی‌داری موجب افزایش استحکام باند push out سمان CEM می‌گردد، در حالی که این روند اثری بر استحکام باند MTA ندارد.

در مطالعه حاضر بیشتر شکست‌ها در تمام روش‌های شست و شو از نوع ترکیبی بود. همچنین صرف نظر از نوع ماده شست و شو دهنده، بیشتر شکست‌ها در گروه‌های Root MTA و CEM cement از نوع ترکیبی و در گروه Angelus MTA از نوع ادهزیو بود. در مطالعه Sadegh و همکاران نیز بیشتر الگوهای شکست مشاهده شده در MTA در هر یک از روش‌های شست و شو با smear clear، هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪، کلر هگزیدین ۲٪ و نرمال سالین از نوع ترکیبی بود (۱۵). در مطالعه Tavasoli و همکاران نیز بیشترین نوع شکست در دو سمان CEM و Root MTA از نوع ترکیبی بود (۲۰).

در مطالعه Gokturk و همکاران بیشترین نوع شکست در MTA Angelus از نوع کوهزیو بود (۱۹). Sahebi و همکاران بیشترین نوع شکست در MTA Angelus را از نوع ترکیبی و در CEM cement را از نوع کوهزیو گزارش کردند (۱۴). Sobhnamayan و همکاران اظهار داشتند که بیشترین نوع شکست مشاهده شده در CEM cement از نوع کوهزیو است (۲۱). مطالعه Adl و همکاران نشان داد که بیشترین نوع شکست باند در گروه

MTA از نوع ادهزیو و در گروه CEM cement از نوع کوهزیو است (۱). نتایج این مطالعات با نتایج مطالعه حاضر همخوانی ندارد که علت آن را می‌توان به وجود متغیرهای مختلف در طراحی این مطالعات نسبت داد. مثلاً علت گزارش بیشتر شکست از نوع کوهزیو در سمان CEM می‌تواند به دلیل فرآیند حذف لایه اسمیر باشد. چرا که این فرآیند در مطالعه حاضر انجام نشده است در حالی که در مطالعه Adl و همکاران، Sahebi و همکاران و Sobhnamayan و همکاران این پروسه انجام شده است که می‌تواند باعث افزایش استحکام باند CEM cement شده و در نتیجه باند ایجاد شده بین سمان و عاج قوی‌تر از استحکام کوهزیو سمان شده و نهایتاً بیشتر شکست‌ها از نوع کوهزیو خواهد بود (۲۱و۱۴و۱).

در مطالعه حاضر دو سمان Root MTA و CEM cement تقریباً عملکرد مشابهی از نظر استحکام باند نشان دادند. اما در مقایسه با سمان Angelus MTA، از استحکام پایین‌تری برخوردار بودند. لذا می‌توان استفاده از Angelus MTA را در پروسه‌های یک جلسه‌ای در بیمارانی که نیروها و استرس‌های مکانیکی زیادی به دندان و ریشه ترمیم شده آنها وارد می‌شود، پیشنهاد داد اگرچه استحکام باند Push out به دیواره ریشه تنها یکی از فاکتورهای اثرگذار بر کارایی کلینیکی سمان‌هاست و برای توصیه بالینی نیاز به در نظر گرفتن سایر فاکتورها نیز می‌باشد. لازم به ذکر است که بررسی استحکام باند تنها یکی از عوامل دخیل در انتخاب یک سمان مناسب است و فاکتورهای دیگر از جمله نشت میکروبی، استحکام فشاری، مقاومت در برابر سایش و ... نیز باید مورد توجه قرار گیرند (۲۰).

نتایج مطالعه نشان داد که روش‌های مختلف شست و شو هیچ اثر معنی‌داری بر استحکام باند Root MTA، CEM cement و Angelus MTA ندارد. در روش شست و شو با نرمال سالین، استحکام باند Angelus MTA به طور معنی‌داری از Root MTA بیشتر بود. در روش شست و شو با کلرهگزیدین ۲٪ استحکام باند Angelus MTA به طور معنی‌داری از Root MTA و CEM cement بیشتر بود. دو سمان Root MTA و CEM cement در هیچ یک از روش‌های شست و شو، تفاوت معنی‌داری از نظر استحکام باند push out با یکدیگر نداشتند.

تضاد منافع: در مطالعه فوق تضاد منافعی وجود ندارد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بابل به جهت حمایت مالی از تحقیق، همچنین از اساتید بخش اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی بابل، تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1.Adl A, Sobhnamayan F, Kazemi O. Comparison of push-out bond strength of mineral trioxide aggregate and calcium enriched mixture cement as root end filling materials. Dent Res J (Isfahan). 2014;11(5):564-7.

2.Gartner AH, Dorn SO. Advances in endodontic surgery. Dent Clin North Am. 1992;36(2):357-78.

3.Chng HK, Islam I, Yap AU, Tong YW, Koh ET. Properties of a new root-end filling material. J Endod. 2005;31(9):665-8.

4.Johnson BR. Considerations in the selection of a root-end filling material. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999;87(4):398-404.

5.Darvell BW, Wu RC. "MTA"-an Hydraulic Silicate Cement: review update and setting reaction. Dent Mater. 2011;27(5):407-22.

6.Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part III: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. J Endod. 2010;36(3):400-13.

7.Ertas H, Kucukyilmaz E, Ok E, Uysal B. Push-out bond strength of different mineral trioxide aggregates. Eur J Dent. 2014;8(3):348-52.

8.Alsubait SA. Effect of sodium hypochlorite on push-out bond strength of four calcium silicate-based endodontic materials when used for repairing perforations on human dentin: an in vitro evaluation. J Contemp Dent Pract. 2017;18(4):289-94.

9.Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M, Torabzadeh H. Sealing ability of three commercial mineral trioxide aggregates and an experimental root-end filling material. Iran Endod J. 2006;1(3):101-5.

10.Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M, Ghanavati F, Rahimi H. A comparative study of histologic response to different pulp capping materials and a novel endodontic cement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008;106(4):609-14.

11.Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M, Ghoddusi J. Effect of two storage solutions on surface topography of two root-end fillings. Aust Endod J. 2009;35(3):147-52.

12.Siqueira JF, Rôças IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. J Endod. 2008;34(11):1291-301.e3.

13.Hoen MM, Pink FE. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. J Endod. 2002;28(12):834-6.

14.Sahebi S, Sobhnamayan F, Naghizade S. The effects of various endodontic irrigants on the push-out bond strength of calcium-enriched mixture cement and mineral trioxide aggregate. Iran Endod J. 2016;11(4):280-5.

15.Sadegh M, Sohrabi H, Kharazifard M, Afkhami F. Effect of smear clear and some other commonly used irrigants on dislodgement resistance of mineral trioxide aggregate to root dentin. J Clin Exp Dent. 2017;9(5):e617-21.

16.Guneser MB, Akbulut MB, Eldeniz AU. Effect of various endodontic irrigants on the push-out bond strength of biodentine and conventional root perforation repair materials. J Endod. 2013;39(3):380-4.

17.Al-Zubaidi AK, Al-Azzawi AK. The effect of various endodontic irrigants on the sealing ability of Biodentine and other root perforation repair materials (In vitro study). J Baghdad Coll Dent. 2014;26(3):1-8.

18.Hong ST, Bae KS, Baek SH, Kum KY, Shon WJ, Lee W. Effects of root canal irrigants on the push-out strength and hydration behavior of accelerated mineral trioxide aggregate in its early setting phase. J Endod. 2010;36(12):1995-9.

19.Gokturk H, Ozkocak I. The effect of different chelators on the dislodgement resistance of MTA Repair HP, MTA Angelus, and MTA Flow. Odontology. 2022;110(1):20-6.
20.Tavasoli R, Saeidi A, Mahmoudi E, Barijani N, Gholinia H. Comparison of the push-out bond strength between root mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium-enriched mixture (CEM) cement. Caspian J of Dent Res. 2020;9(2):57-62.
21.Sobhnamayan F, Adl A, Shojaee NS, Gavahian S. The effect of chlorhexidine on the push-out bond strength of calcium-enriched mixture cement. Iran Endod J. 2015;10(1):59-63.