بررسی میزان حلالیت چند سیلر مورد استفاده در معالجه ریشه به صورت in-vitro

دکتر رحیم شکر آمیز[۱] - دکتر مهدی تبریزی‌زاده[۲+] - دکتر محمد دانش اردکانی[۳]

۱- عضو هیئت علمی گروه آموزشی اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد واحد خوراسگان

۲- دانشیار گروه آموزشی اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی یزد

۳- استادیار گروه آموزشی پاتولوژی دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی یزد

Title: Solubility evaluation of some sealers used in endodontic treatment; an in-vitro study

Authors: Shekaramiz Z[1], Tabrizizadeh M[1], Danesh Ardakani M[3]

1- Academic staff, Department of Endodontics, School of Dentistry, Azad University of Khurasgan

2- Associate Professor, Department of Endodontics, School of Dentistry, Shahid Sadughi University of Medical Sciences

3- Assistant Professor, Department of Endodontics, School of Dentistry, Shahid Sadughi University of Medical Sciences

Background and Aims: Insolubility has been stated as one of the important characteristics of the materials which are used as sealers in the endodontic treatments. The aim of this study was to evaluate the solubility of four endodontic sealers (ZOE, Dorifill, AH26 and Tubliseal).

Materials and Methods: Five specimens from each sealer with similar size were prepared. After first weighing, the samples were stored individually in bottles containing 50 ml of distilled water at 37°C. After 7 days, the specimens weighed and changes in the weight of each sample recorded with a digital scale. The data were analyzed by ANOVA and Post-hoc Tukey HSD tests.

Results: The results of this study indicated that Dorifill had the maximum solubility among all sealers with weight loss of 2.8%. Tubliseal and ZOE showed the weight loss of 1.4% and 2.3%, respectively. AH26 showed weight gain of 1.9% during 7 days. There were no significant differences in the mean weight changes between Dorifill, Tubliseal and ZOE groups (P>0.05). A significant difference was found between the mean weight changes of AH26 and that of the other groups (P=0.000).

Conclusion: From the results of this study, all tested sealers were in the standard limit of solubility, and thus, it could confirm this physical property of sealers for clinical applications.

Key Words: Sealer; Endodontic; Solubility

چکیده

زمینه و هدف: عدم حلالیت، یکی از مهم‌ترین خصوصیات موادی است که به عنوان سیلر در درمان‌های اندودنتیک به کار می‌روند. هدف از انجام این مطالعه بررسی حلالیت سیلرهای AH26, Dorifill, ZOE و Tubliseal در آب مقطر بود.

روش بررسی: جهت انجام این مطالعه آزمایشگاهی از هر نوع سیلر، ۵ نمونه با ابعاد تقریباً برابر تهیه شد. نمونه‌ها پس از توزین اولیه به طور جداگانه در ظروف حاوی ۵۰ سی‌سی آب مقطر در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از گذشت یک هفته تغییر وزن نمونه‌ها توسط ترازوی دیجیتالی ثبت گردید. نهایتاً نتایج بدست آمده با آزمون ANOVA و Post-hoc Tukey HSD مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها: طبق نتایج بدست آمده سیلر Dorifill طی مدت ۷ روز ۲/۸٪ کاهش وزن داشته و بالاترین حلالیت در بین سیلرهای مطالعه شده را دارا بود. سیلرهای Tubliseal و ZOE به ترتیب ۱/۴٪ و ۲/۳٪ کاهش وزن نشان دادند. سیلر AH26 در طی ۷ روز ۱/۹٪ افزایش وزن داشت. میانگین تغییر وزن سیلرها بین گروه‌های ZOE, Dorifill و Tubliseal ازلحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). بین میانگین تغییر وزن سیلر AH26 و گروه‌های دیگر اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد (P<۰/۰۰۱).

+ مؤلف مسؤول: نشانی: یزد- انتهای خیابان امام خمینی- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی اندودنتیکس

تلفن: ۰۳۵۱۵۲۳۲۷۷۷ نشانی الکترونیک: tabrizizadeh@ssu.ac.ir

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه درصد حلالیت کلیه سیلرهای مورد بررسی در محدوده استاندارد تعیین شده برای میزان حلالیت سیلرها قرار داشت، می‌توان آنها را از لحاظ این خاصیت فیزیکی، جهت استفاده کلینیکی مورد تأیید قرار داد.

کلید واژه‌ها: سیلر؛ اندودنتیک؛ حلالیت

وصول: ۸۸/۰۶/۱۰ اصلاح نهایی: ۸۸/۰۸/۱۵ تأیید چاپ: ۸۸/۰۸/۲۰

مقدمه

هدف از معالجه ریشه محبوس نمودن میکروارگانیسم‌های باقی‌مانده در کانال و جلوگیری از نفوذ میکروارگانیسم‌های موجود در دهان به داخل کانال و بافت‌های پری اپیکال می‌باشد. بنابراین یکی از خواص فیزیکی مورد نیاز برای مواد پر کننده کانال ریشه، عدم حلالیت یا حلالیت کم می‌باشد. برخورداری از این خاصیت برای سیلرهای مورد استفاده در معالجه ریشه اهمیت خاصی دارد چون وجود یک مهر و موم پایدار و دائمی در کانال ریشه تا حد زیادی وابسته به یکپارچگی و انسجام اجزای سیلر می‌باشد (۱،۲).

تخریب و تجزیه سیلر می‌تواند منجر به ایجاد حباب‌ها و فضاهای خالی در محل تماس گوتاپرکاها با هم و یا گوتاپرکا و دیواره کانال شود که محل مناسبی برای تکثیر میکروب‌ها و همچنین مسیری برای عبور میکروارگانیسم‌ها و محصولاتشان به سمت پری اپیکال خواهد بود. علاوه بر این محصولات آزاد شده ناشی از حل شدن سیلرها می‌توانند اثرات بیولوژیک نامطلوبی روی بافت‌های پری اپیکال داشته باشند (۳).

بر اساس استاندارد شماره ۵۷ جامعه دندانپزشکی آمریکا (ADA)، حلالیت سیلرهای اندودنتیک نباید پس از ۲۴ ساعت قرار گرفتن در آب مقطر از ۳٪ وزن آنها تجاوز نماید (۴). علی‌رغم اهمیت زیاد این مسئله، مطالعات کمی در زمینه حلالیت سیلرهای اندودنتیک انجام شده است. مطالعات محدود انجام شده بر روی انواع سیلرها نشان دهنده نتایج متفاوتی می‌باشد. سیلرهای با پایه زنیک اکسید اوژنل، عموماً دارای درجات متفاوتی از حلالیت پس از نگهداری در آب هستند که میزان آن تقریباً بین ۱ تا ۷٪ گزارش شده است (۸-۵). سیلرهای حاوی هیدروکسید کلسیم مانند Sealapex به علت آزادسازی شدید یون‌های هیدروکسیل و کلسیم، در اغلب مطالعات بیشترین حلالیت را در بین انواع سیلرها داشته‌اند (۱۲-۹). از طرف دیگر بر اساس سایر مطالعات انجام گرفته سیلرهای با پایه اپوکسی رزین حلالیت نسبتاً کمی در آب دارند (۱۷-۱۳،۵).

هدف از انجام این مطالعه آزمایشگاهی مقایسه میزان حلالیت چند سیلر رایج مورد استفاده در ایران Dorifill, ZOE, Tubliseal و AH26 بود.

روش بررسی

در این تحقیق چهار سیلر (Kemdent, England; lot number 004270) ZOE, (DoriDent, England; lot number 9027808) Dorifill, (Kerr, USA; lot number 00340) Tubliseal, و (Dentsply, Germany; lot number 0305001193) AH26 جهت بررسی میزان حلالیت مورد استفاده قرار گرفتند. جهت انجام این کار ابتدا هریک از سیلرهای مورد استفاده بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده آماده شدند. سپس سیلرها قبل از سخت شدن بین دو اسلب شیشه‌ای که با دو استاپ به طول ۲ میلی‌متر از هم فاصله داشتند، قرار داده شده و به مدت ۴۸ ساعت در محیطی با رطوبت ۱۰۰٪ قرار گرفتند تا عمل سفت شدن کامل شود. در مرحله بعد از هریک از قطعات سیلری بدست آمده، ۵ دیسک با ابعاد۳ × ۳ میلی‌متر بریده شد. جهت بدست آوردن وزن اولیه نمونه‌ها هریک از دیسک‌ها توسط ترازوی دیجیتالی(Dieticon, Switzerland) با دقت چهار رقم اعشاری، ۲ مرتبه وزن شده و میانگین اعداد بدست آمده ثبت گردید.

در مرحله بعد هریک از نمونه‌ها به طور اختصاصی در یک لیوان یکبار مصرف شفاف، محتوی ۵۰ سی‌سی آب مقطر قرار داده شدند. جهت جلوگیری از تبخیر آب روی لیوان‌ها با یک لایه ورق نایلونی کاملاً پوشانده شد. ظروف محتوی نمونه‌ها بعد از شماره گذاری، به مدت یک هفته درون یک انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

پس از گذشت یک هفته نمونه‌ها مجدداً توزین شدند. روش توزین به این صورت بود که نمونه‌ها به همان ترتیبی که شماره گذاری شده

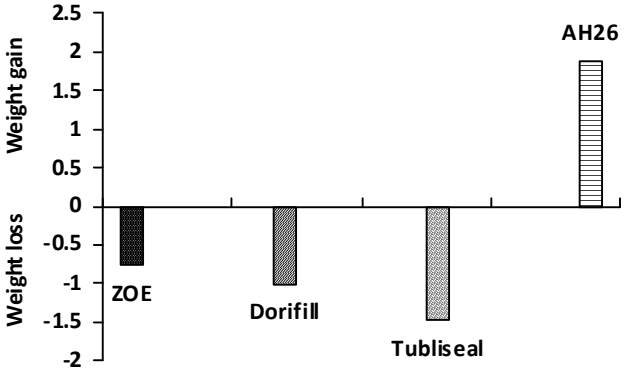
جدول ۱- حلالیت سیلرهای مورد بررسی بر حسب گرم

نوع سیلر	وزن اولیه میانگین ± انحراف معیار	وزن نهایی میانگین ± انحراف معیار	تفاوت میانگین ± انحراف معیار	درصد تغییر وزن
ZOE	۰۰/۰۶۲۷ ±۰/۰۰۵۵	۰/۰۶۲۲±۰/۰۰۵۱	−۰/۰۰۰۵±۰/۰۰۴۷	٪۰/۷۶۸
Dorifil	۰/۰۷۷۲±۰/۰۰۳۳	۰/۰۷۵۰±۰/۰۰۱۲	−۰/۰۰۲۲±۰/۰۰۱۳	٪۱/۰۲
Tubliseal	۰/۰۷۱۳±۰/۰۰۸۴	۰/۰۶۸۷±۰/۰۰۶۹	−۰/۰۰۲۶±۰/۰۰۸۲	٪۱/۴۸
AH26	۰/۰۶۰۴±۰/۰۰۹۴	۰/۰۶۳۲±۰/۰۰۹۳	۰/۰۰۲۸±۰/۰۰۸۵	٪ ۱/۸۷

بودند، ابتدا روی کاغذ خشک کن قرار گرفتند و پس از یک ساعت باقی ماندن در دمای اتاق، توسط ترازوی دیجیتالی ۲ بار وزن شده، میانگین وزن آنها ثبت و نهایتاً درصد تغییر وزن هرکدام از سیلرها محاسبه گردید. نتایج بدست آمده با آزمون ANOVA و Post-hoc Tukey HSD مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها

در این مطالعه از چهار نوع سیلر (Tubliseal, Dorifill, ZOE و AH26) برای آزمون حلالیت استفاده شد. طبق نتایج بدست آمده سیلر Dorifill طی مدت ۷ روز، ۲/۸٪ کاهش وزن داشته و بالاترین حلالیت در بین سیلر های مطالعه شده را دارا بود. سیلر های Tubliseal و ZOE به ترتیب ۱/۴٪ و ۲/۳٪ کاهش وزن نشان دادند. سیلر AH26 در طی ۷ روز ۱/۹٪ افزایش وزن داشت (نمودار۱).



نمودار ۱- تغییر وزن سیلرهای مختلف بر حسب درصد

در جدول ۱ میانگین تغییر وزن سیلرها و انحراف معیار دیده می‌شود. میانگین تغییر وزن سیلرها بین گروه‌های ZOE, Dorifill و Tubliseal از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نداشت (P<۰/۰۵). بین میانگین تغییر وزن سیلر AH26 و گروه‌های دیگر اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد (P<۰/۰۰۱).

بحث و نتیجه‌گیری

حلالیت به معنی توانایی حل شدن یک ماده در ماده‌ای دیگر می‌باشد. با توجه به اینکه سیلرها در داخل کانال ریشه ممکن است در معرض مایعات بافتی یا اگزودا قرار بگیرند، عدم حلالیت یکی از خصوصیات لازم برای سیلرهای اندودنتیک، جهت حفظ یک مهر و موم پایدار پس از پر کردن کانال ریشه با گوتا پرکا و سیلر، خواهد بود.

در زمینه حلالیت انواع سیلرهای مورد استفاده در درمان‌های اندودنتیک مطالعات محدودی صورت گرفته است. در مطالعه حاضر حلالیت ۴ سیلر رایج در بازار ایران (Tubliseal, Dorifill, ZOE و AH26) به طریقه in-vitro مورد بررسی قرار گرفت.

مطالعات in-vitro بر روی حلالیت مواد دندانی، به دو روش کلی صورت می‌گیرد. روش اول شامل قرار دادن نمونه‌هایی از مواد، درون یک حلال و سپس تعیین غلظت یون‌های آزاد شده از مواد در حلال با کمک روش‌هایی مانند اسپکترومتری جذب اتمی و در نهایت تعیین میزان حلالیت ماده مورد نظر می‌باشد.

در روش ساده‌تر نمونه‌هایی از مواد مورد آزمایش درون یک حلال قرار می‌گیرند و در فاصله‌های زمانی مشخص کاهش وزن نمونه‌ها توسط ترازو اندازه‌گیری می‌شود. نوع حلال مورد استفاده در اغلب مطالعات مانند Schäfer و Zandbiglari و همچنین Camps و همکاران آب مقطر بود (۶،۱۴). ولی بعضی محققین اسیدهای رقیق و یا محیط کشت را برای این کار مناسب‌تر می‌دانند (۵). در مطالعه حاضر بر اساس استاندارد رایج از آب مقطر به عنوان حلال استفاده شد.

برای تفسیر درست نتایج مطالعات انجام شده در زمینه حلالیت باید

توجه داشت که هنگام حل شدن اغلب مواد دو فرایند رقابتی به صورت همزمان رخ می‌دهد، یکی حل شدن و دیگری جذب مایع توسط ماده مورد بررسی می‌باشد که می‌تواند کاهش وزن ناشی از حل شدن را جبران نماید. علاوه بر این تمامی‌کاهش وزن مشاهده شده، ناشی از حل شدن نیست بلکه در مواردی ممکن است ذرات فیلر موجود در سیلر بدون حل شدن از ماده اصلی جدا شوند (۱،۵،۱۳).

طبق نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر میزان حلالیت سیلرهای با پایه زینک اکسید اوژنول در طول یک هفته، تقریباً با نتایج مطالعات Kazemi و همکاران و Orstavik مشابه بود (۵،۱۳). هرچند که حلالیت سیلرهای فوق همگی در محدوده استاندارد مجاز قرار داشت ولی این میزان در مطالعات مختلف همواره بیش از حلالیت سیلرهای اپوکسی رزین مانند AH Plus و AH26 بوده است. علت این مسئله رها شدن اوژنول آزادی که با پودر زینک اکسید وارد واکنش نشده و همچنین هیدرولیز زینک اوژنولات سخت نشده می‌باشد (۸-۶).

کمترین کاهش وزن سیلرها در اغلب مطالعات متعلق به سیلرهای اپوکسی رزین است که می‌تواند به دلیل عدم حلالیت مواد افزوده شده به آنها از قبیل پودر نقره و اکسید بیسموت در آب باشد (۱۵-۱۳). از طرف دیگر افزایش وزن AH26 در مطالعه حاضر و تحقیق Orstavik نشان دهنده جذب آب زیاد این ماده است که می‌تواند کاهش وزن ناشی از حلالیت را جبران کند و در حقیقت اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شده در مورد حلالیت AH26 می‌تواند ناشی از همین پدیده جذب آب باشد. در این موارد اندازه‌گیری نوع مواد آزاد شده در حلال به کمک اسپکترومتری جذب اتمی می‌تواند حلالیت واقعی ماده را مشخص کند (۵). بنابراین باید توجه داشت که افزایش وزن AH26 در مقایسه با کاهش وزن سیلرهای دیگر و معنی‌دار بودن این تفاوت، به تنهایی نشان دهنده برتری AH26 نبوده و باید جوانب دیگر این موضوع را نیز مورد نظر قرار داد.

جهت جلوگیری از بروز اشتباه و تفسیر غلط هنگام مقایسه نتایج مطالعات مختلف، باید به طول دوره آزمایش و زمان انجام اندازه‌گیری‌ها دقت نمود، زیرا ممکن است میزان حلالیت سیلرها در طول مدت مطالعه تغییر کرده و دچار کاهش یا افزایش شود. به عنوان مثال در مورد سیلر AH26 در مطالعات Schäfer و Zandbiglari (۱۴) و Ono و Matsumoto (۱۵) طی ۲۴ ساعت اولیه حلالیت کمتری نسبت به سیلرهای دیگر دیده می‌شود که به حلالیت کم مواد افزودنی آن نسبت داده شده است. از طرف دیگر در مطالعه حاضر و همچنین تحقیق Orstavik (۵) پس از یک هفته افزایش وزنی در این ماده دیده شد که می‌تواند به علت جذب آب زیاد این ماده و در نتیجه جبران کاهش وزن ناشی از حلالیت باشد. در مطالعه Schafer و Zandbiglari (۱۴) حلالیتAH26 بعد از ۴ هفته افزایش بیشتری نشان داد که به دلیل تجزیه شدن این ماده و آزاد سازی فرمالدئید و آمونیاک می‌باشد.

به طور کلی با توجه به اینکه درصد حلالیت کلیه سیلرهای مورد بررسی در این مطالعه در محدوده استاندارد تعیین شده برای میزان حلالیت سیلرها قرار داشت، می‌توان آنها را از لحاظ این خاصیت فیزیکی مورد تأیید قرار داد. هرچند که جهت انتخاب سیلر مورد استفاده در درمان‌های اندودنتیک باید دیگر خصوصیات فیزیکی و همچنین مشخصات شیمیایی و بیولوژیک آنها را نیز در نظر گرفت.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه دانشجویی مصوب معاونت پژوهشی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران به شماره ۱۱۲ می‌باشد که بدین وسیله قدردانی می‌گردد.

منابع:

1- Caicedo R, Von Fraunhofer JA. The properties of endodontic sealer cements. J Endod. 1988;14(11):527-34.

2- Mathias-Junior O, Souza-Gabriel AE, Saraiva Miranda CE, Pécora JD, Correa Silva-Sousa YT, Sousa-Neto MD. Solubility of Epiphany endodontic sealer prepared with resinous solvent. J Endod. 2009;35(5):715-8.

3- Martos J, Gastal MT, Sommer L, Lund RG, Del Pino FA, Osinaga PW. Dissolving efficacy of organic solvents on root canal sealers.Clin Oral Investig. 2006;10(1):50-4.

4- Whitworth JM, Boursin EM. Dissolution of root canal sealer cements in volatile solvents. Int Endod J. 2000;33(1):19-24.

5- Orstavik D. Weight loss of endodontic sealers, cements and pastes in water. Scand J Dent Res. 1983;91(4):316-9.

6- Camps J, Pommel L, Bukiet F, About I. Influence of the powder/liquid ratio on the properties of zinc oxide-eugenol-based root canal sealers. Dent Mater. 2004;20(10):915-23.

7- McMichen FR, Pearson G, Rahbaran S, Gulabivala K. A comparative study of selected physical properties of five root-canal sealers. Int Endod J. 2003;36(9):629-35.

8- Driscoll CF, Woolsey GD, Reddy TG, Graig RG. Solubility

of zinc oxide-eugenol and calcium hydroxide cements in simulated dental fluid. J Oral Rehabil. 1989;16(5):451-5.

9- Sleder FS, Ludlow MO, Bohacek JR. Long-term sealing ability of a calcium hydroxide sealer. J Endod. 1991;17(11):541-3.

10- Tronstad L, Barnett F, Flax M. Solubility and biocompatibility of calcium hydroxide-containing root canal sealers. Endod Dent Traumatol. 1988;4(4):152-9.

11- Tagger M, Tagger E, Kfir A. Release of calcium and hydroxyl ions from set endodontic sealers containing calcium hydroxide. J Endod. 1988;14(12):588-91.

12- Sleder FS, Ludlow MO, Bohacek JR. Long term sealing ability of a calcium hydroxide sealer. J Endod. 1991;17(11):541-3.

13- Kazemi RB, Safavi KE, Spångberg LS. Dimensional changes of endodontic sealers. Oral Surg Oral Med Oral Panthol. 1993;76(6):766-71.

14- Schäfer E, Zandbiglari T. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. Int Endod J. 2003;36(10):660-9.

15- Ono K, Matsumoto K. Physical properties of CH61, a newly developed root canal sealer. J Endod. 1998;24(4):244-7.

16- Carvalho-Junior JR, Guimaraes LF, Correr-Sobrinho L, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Evaluation of solubility, disintegration, and dimentional alteration of a glass ionomer root canal sealer. Braz Dent J. 2003;14(2):114-8.

17- Bodrumlu E, Er O, Kayaoglu G. Solubility of root canal sealers with different organic solvents. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008;106(3):67-9.