تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۱۹، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۶، ۵۵-۵۹

بررسی خواص فیزیکی سمان موقت ایرانی P-Cem و سمان موقت خارجی Temp Bond در مقایسه با استاندارد ISO 3107

دکتر محمدرضا فلاحی* - دکتر سید مسعود بیان زاده** - دکتر لینا ملکومیان***

*- دندانپزشک.

**- استادیار گروه آموزشی پروتزهای متحرک فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران.

***- متخصص آمار دانشکده و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران.

چکیده

زمینه و هدف: *سمان موقت بدون اُژنول P-Cem ساخت شرکت آسیا شیمی طب مورد استفاده بسیاری از دندانپزشکان ایرانی است. هدف از این مطالعه، بررسی خواص فیزیکی سمان موقت ایرانی P-Cem و سمان موقت خارجی Temp Bond، در مقایسه با استاندارد ISO 3107 است.*

روش بررسی: *در این مطالعه آزمایشگاهی، از هر سمان شش نمونه تهیه گردید تا آزمایشات مربوط به زمان سخت شدن، استحکام فشاری، ضخامت لایه‌ای و میزان حلالیت سمان موقت ایرانی وسمان موقت خارجی، مطابق دستورالعمل ISO 3107 بر روی آنها صورت گیرد. سپس میانگین هر کدام محاسبه و با استفاده از آزمون آماری t با استاندارد ISO 3107 مقایسه گردیدند.*

یافته‌ها: *میانگین زمان سخت شدن P-Cem، چهار دقیقه و ۵۷ ثانیه و Temp-Bond، چهار دقیقه و سه ثانیه و میانگین استحکام فشاری P-Cem، ۵/۷ مگاپاسکال و Temp-Bond، ۹/۶ مگاپاسکال و میانگین ضخامت لایه‌ای P-Cem، ۲۰/۱۶ میکرون و Temp-Bond، ۵/۸۳ میکرون. از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین زمان سخت شدن، استحکام فشاری و ضخامت لایه‌ای این دو سمان ملاحظه گردید (Pv<۰/۰۰۱). میزان حلالیت سمان ایرانی P-Cem، ۱/۰۳٪ و میزان حلالیت سمان خارجی Temp Bond، ۰/۹٪ در ۲۴ ساعت بوده، لذا از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج آزمایشات هر دو سمان در محدوده مورد قبول استاندارد ISO 3107 بود.*

نتیجه‌گیری: *با توجه به نتایج آزمایشات، مقبولیت کاربرد کلینیکی هر دو سمان مشخص می‌شود. جهت بررسی بیشتر، آزمایشات مربوط به Biocompatibility برای P-Cem توصیه می‌گردد.*

کلید واژه‌ها: *سمان موقت - سمان P-Cem - سمان Temp Bond - زمان سخت شدن - استحکام فشاری - ضخامت لایه‌ای - حلالیت.*

وصول مقاله: ۱۳۸۶/۳/۷ اصلاح نهایی: ۱۳۸۶/۹/۴ پذیرش مقاله: ۱۳۸۶/۱۱/۸

نویسنده مسئول: گروه آموزشی پروتزهای متحرک فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران e.mail:bayanzad@tums.ac.ir

مقدمه

موادی که به عنوان سمان موقت در منابع دندانپزشکی ذکر شده‌اند، شامل سمان‌های زینک اکساید اوژنول نوع یک یا Unmodified ZOE، زینک اکساید بدون اوژنول، پلی کربوکسیلات روی و کامپازیت دی‌متاکریلات می‌باشند. امروزه ترکیبات زینک اکساید بیشترین مورد استفاده را در این زمینه دارند و به طور کلی به دو نوع زینک اکساید اوژنول و زینک اکساید بدون اوژنول تقسیم می‌شوند. (۱-۳) مطالعات نشان داده‌اند که گیر رستوریشن‌های فلزی متناسب با استحکام فشاری آنهاست.(۲و۴)، استحکام فشاری در میزان سختی و مقاومت مواد در مقابل سایش نیز مؤثر است.(۱)، البته استحکام فشاری مورد تأیید ISO 3107 (۵) برای سمان‌های ZOE نوع یک به استثنای نوع غیرسخت شونده، حداکثر ۳۵ مگاپاسکال بعداز ۲۴ ساعت است.

ضخامت لایه‌ای یک عامل مهم در نشاندن کامل رستوریشن در زمان سمان کردن است و بر میزان استحکام اتصال مؤثر است. تولیداتی که امروزه عرضه می‌شوند دارای ضخامت لایه‌ای کمتر از ۲۵ میکرومتر می‌باشند.(۲و۳)، مقدار حلالیت قابل قبول، طبق دستورالعمل ISO 3107 برای

Archive of SID

www.SID.ir

سمان‌های زینک اکساید اوژنول نوع یک معادل ۲/۵٪ در ۲۴ ساعت است.

از آن جایی که انتخاب سمان موقت برای استفاده کلینیکی باید بر پایه خواص فیزیکی آن باشد و تاکنون نیز تحقیقی در مورد خواص فیزیکی سمان موقت ایرانی شرکت آسیا شیمی طب صورت نگرفته است، تصمیم گرفته شد، زمان سخت شدن (Setting time)، ضخامت لایه‌ای (Film thickness)، استحکام فشاری (Compressive Strength) و حلالیت (Solubility) سمان موقت ایرانی به همراه سمان موقت خارجی ساخت کارخانه Kerr که در میان دندانپزشکان ایرانی شناخته شده و کاربری فراوانی در این زمینه دارد، را بررسی و با استاندارد ایزو ۳۱۰۷ مقایسه گردد. هدف اصلی از این بررسی، معرفی علمی سمان P-cem به دندانپزشکان ایرانی است تا با اطلاع داشتن از مزایا و محدودیتهایش، بتوانند به درستی و در وضعییت مناسب از آن استفاده کنند.

روش بررسی

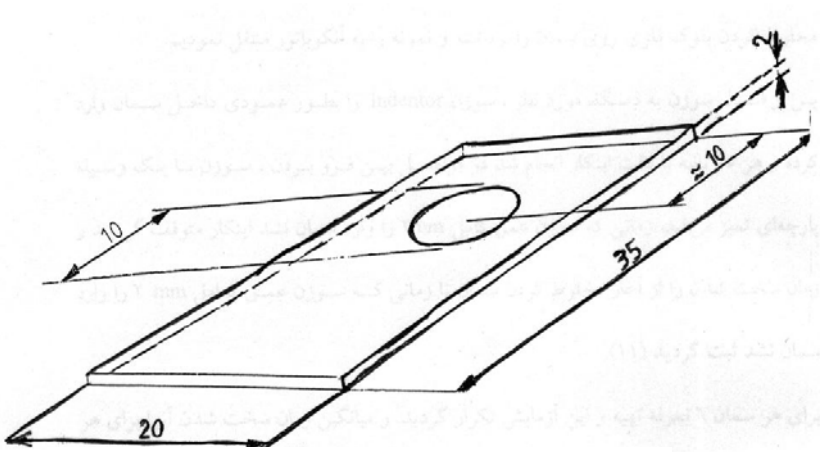
این مطالعه تجربی مطابق دستورالعمل ISO 3107، مخصوص سمان‌های ZOE، بر روی سمان موقت ایرانی، P-cem و سمان موقت خارجی Temp Bond صورت پذیرفت. طبق مطالعه‌ای که به صورت Pilot انجام شد و با استفاده از فرمول برای انجام آزمون در سطح معنی‌دار ۹۵٪ و توان ۹۰٪ مشخص شد که به شش نمونه از هر نوع سمان نیاز است. میانگین زمان سخت شدن، ضخامت لایه‌ای، استحکام فشاری و حلالیت شش نمونه از هر سمان محاسبه و با استفاده از آزمون t با هم مقایسه شدند.

جهت بررسی زمان سخت شدن، طبق دستورالعمل ISO 3107 بلوک فلزی با ابعاد ۲۰×۱۰×۸ (شکل ۱) و سوزن فرورونده در سمان به وزن ۵±۱۰۰ گرم و انتهای صاف به قطر ۰/۱۰±۲ میلی‌متر، در داخل انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. سمان مخلوط شد. سپس قالب چهارگوش فلزی روی لام شیشه‌ای (به قطر یک میلی‌متر) قرار گرفت و با سطح یکنواختی از سمان پر گردید. پس از آن بلوک فلزی از اجاق خارج و روی سمان قرار گرفت. بعد از ۱۰±۱۸۰ ثانیه از شروع زمان مخلوط کردن، بلوک فلزی از روی سمان برداشته و نمونه به انکوباتور منتقل شد. متعاقب اتصال سوزن به دستگاه مورد نظر، سوزن فرورونده را هر ۱۵ ثانیه داخل سمان کرده تا زمانی که سوزن نتوانست به عمق دو میلی‌متر وارد سمان گردد. این کار ادامه پیدا کرد و زمان آخر ثبت گردید. این عمل برای همه نمونه‌ها صورت گرفت.

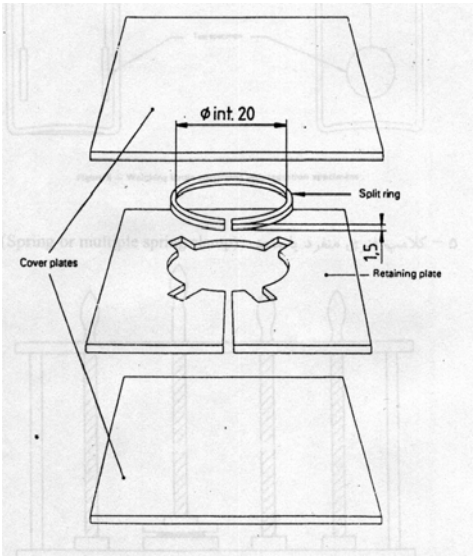
برای آزمایش تعیین ضخامت لایه‌ای، ابتدا دو صفحه شیشه‌ای (با ضخامت پنج میلی‌متر و سطح تماس تقریبی ۱۰±۲۰۰میلی‌متر مربع) تهیه شدند. سپس مقدار کمی سمان طبق دستورالعمل کارخانه سازنده مخلوط و در قسمت مرکزی یکی از صفحات شیشه‌ای قرار داده شد و صفحه دیگر بر روی آن قرار گرفت. در زمان کارکرد ذکر شده توسط کارخانه، به کمک وسیله وارد کننده نیرو، نیرویی معادل ۱۴۷ نیوتن به طور عمودی و با دقت به صفحات وارد و هشت دقیقه در این وضعیت نگه داشته شد. پس از آن ضخامت صفحات شیشه‌ای، همراه سمان بین آنها، اندازه‌گیری و تفاوت ضخامت شیشه با و بدون سمان ثبت شد.

از Screw clamp و مولد به همراه صفحات مربوطه که در دمای ۱۰±۲۳ درجه سانتی‌گراد قرار داده شده بود برای آزمایش تعیین استحکام فشاری استفاده شد. مقداری از سمان مخلوط شده یک دقیقه پس از مخلوط کردن برداشته و درون حفره مولد، متراکم گردید. دو دقیقه پس از مخلوط کردن سمان، تمامی این مجموعه به انکوباتور با درجه حرارت ۱±۳۷ درجه سانتی‌گراد انتقال داده شد. یک ساعت پس از کامل شدن، مخلوط سمان، صفحات را برداشته و نمونه‌های سالم در آب مقطر یونیزه شده به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد. سپس هر کدام از نمونه‌ها را در آب مقطر دیونیزه شده در حرارت ۱±۲۳ درجه سانتی‌گراد حداقل به مدت ۱۵ دقیقه قبل از آزمایش قرار داده و بلافاصله آنها را در دستگاه آزمایش کننده استحکام فشاری وارد تا نیرو، در راستای محور عمودی آنها اعمال گردد. حداکثر نیرویی که نمونه‌ها را دچار شکست می‌کرد ثبت گردید و استحکام فشاری با استفاده از فرمول مربوطه محاسبه شد.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱: ابعاد قالب مورد استفاده جهت تعیین زمان سفت شدن



شکل ۲: مولد و صفحه نگهدارنده جهت آماده‌سازی نمونه‌ها برای آزمایش حلالیت

آزمایش تعیین میزان حلالیت، با استفاده از مولدی از جنس استیل زنگ نزن به صورت شکاف‌دار (شکل ۲)، به همراه یک Former یا صفحه نگه‌دارنده که حلقه درون آن قرار می‌گرفت تا سمان از حلقه شکاف‌دار (به قطر بیست میلی‌متر) گسترش بیشتری پیدا نکند، صورت گرفت. سیم استیل، به قطر ۰/۲۵ و طول تقریبی پنجاه میلی‌متر، از داخل حلقه شکاف‌دار حداقل به میزان ده میلی‌متر داخل حلقه قرار داده می‌شد. سمان طبق دستور کارخانه سازنده مخلوط و حلقه با سمان پر می‌شد. سپس روی آن با صفحه پلی‌اتیلنی که پشت آن صفحه شیشه‌ای قرار داشت، پوشانده و این دو صفحه به طور محکم به هم فشرده می‌شدند. سه دقیقه پس از شروع مخلوط کردن، مولد و صفحات، درون گیره فلزی قرار داده شده و به انکوباتور ۱±۳۷ درجه سانتی‌گراد منتقل می‌گردید. پس از یک ساعت صفحات محتوی نمونه‌ها را از کلامپ برداشته و دیسک سمانی و سیم متصل به آن از حلقه شکاف‌دار جدا می‌شدند. دیسک‌های سمانی با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن و فوراً در پنجاه میلی‌لیتر آب خالص غوطه‌ور شده و به مدت ۲٤ ساعت در دمای ۱±۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شدند. پس از گذشت ۲٤ ساعت نمونه‌ها خارج و خشک شدند و مجدداً با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن و میزان حلالیت‌شان با استفاده از فرمول مربوطه محاسبه گردید.

با استفاده از آزمون t برای نمونه‌های مستقل، مقایسه بین نتایج بدست آمده در آزمایشها صورت گرفت.

یافته‌ها

با بررسی آزمایشگاهی شش نمونه از هر دو سمان با میانگین چهار دقیقه و ۵۷ ثانیه و انحراف معیار ۰/۰۰۲۷ برای سمان ایرانی و میانگین چهار دقیقه و سه ثانیه به همراه انحراف معیار ۰/۰۰۲٦ برای سمان خارجی، مشخص شد زمان سخت شدن سمان ایرانی و خارجی، در محدوده استاندارد ISO 3107 یعنی چهار الی ده دقیقه است. آزمون t با P.v=۰/۰۰٦ نشان داد که اختلاف بین این دو سمان معنی‌دار است. با بررسی آزمایشگاهی شش نمونه از هر دو سمان با میانگین ۵/۷ مگاپاسکال و انحراف معیار ۰/٦۰۲۲ جهت سمان ایرانی و میانگین ۹/٦ مگاپاسکال به همراه انحراف معیار ۱/۵٦۸ برای سمان خارجی، مشخص شد که بر اساس آزمون t با P.v=۰/۰۰۱ اختلاف بین این دو سمان معنی‌دار است و سمان موقت خارجی از استحکام فشاری بیشتری نسبت به سمان ایرانی برخوردار است.

Archive of SID
www.SID.ir

با بررسی آزمایشگاهی شش نمونه از هر دو سمان، با میانگین ۲۰/۱۶ میکرومتر و انحراف معیار ۳/۱۸۸۵ برای سمان ایرانی و میانگین ۵/۸۳ میکرومتر به همراه انحراف معیار ۰/۸۱۶۵ برای سمان خارجی، مشخص شد، ضخامت لایه‌ای هر دو سمان، از حداکثر میزان استاندارد ISO 3107 یعنی چهل میکرون کمتر می‌باشند ولی چون آزمون t محاسبه شده (P.v<۰/۰۱) نشان می‌دهد که اختلاف بین این دو سمان معنی‌دار است. سمان موقت خارجی از میانگین ضخامت لایه‌ای مناسبتری نسبت به سمان موقت ایرانی برخوردار است.

با بررسی آزمایشگاهی شش نمونه از هر دو سمان با میانگین ۱/۰۳٪ و انحراف معیار ۰/۱۵۰۶ جهت سمان ایرانی و میانگین ۰/۹٪ به همراه انحراف معیار ۰/۳۲۲۵ برای سمان خارجی، می‌توان نتیجه گرفت میزان حلالیت سمان ایرانی و خارجی هر دو در محدوده استاندارد ISO 3107 هستند. آزمون t با P.v=۰/۳۸۹ نشان می‌دهد که اختلاف بین این دو سمان معنی‌دار نیست.

بحث

با مقایسه مقادیر بدست آمده در این مطالعه و مقادیر ذکر شده در استاندارد ISO 3107 مشخص شد:

زمان سخت شدن، هر دو سمان مطابق استاندارد بوده و استحکام فشاری، ضخامت لایه‌ای میزان حلالیت، هر دو سمان در حد استاندارد می‌باشد.

Anderson (٦) در سال ١٩٦٦ مطالعه‌ای بر روی خواص فیزیکی سمان‌های موقت از جمله زمان سخت شدن و ضخامت لایه‌ای انجام داد. او در این مطالعه از شش نوع سمان موقت به نامهایADA Formular Temp Bond، Temp Pack Bond، Oftow، ZOE و Temporary Cement استفاده کرد. زمان سخت شدن سمان Temp Bond ساخت کارخانه Kerr، ۵/۵ دقیقه (در بررسی حاضر، چهار دقیقه و سه ثانیه) و ضخامت لایه‌ای آن نیز حدود پنج میکرون (در بررسی حاضر، ۵/۸۳ میکرون) بود. در سال ۱۳۷۹، یک بررسی مقایسه‌ای بر روی زمان سخت شدن و ضخامت لایه‌ای سمان‌های موقت ایرانی Tem Band و Temp Fix و نیز سمان موقت خارجی Temp Bond. انجام شد. نتایج آزمایشها نشان داد که میانگین زمان سخت شدن نمونه خارجی، چهار دقیقه و ١٦ ثانیه بود. میانگین ضخامت لایه‌ای پنج میکرون برای سمان خارجی بود.(۷)

مطالعه‌ای در سال ۱۹۹۰ توسط Myers و Gilson (۸) بر روی هفت نوع سمان زینک اکساید اوژنول با استحکام فشاری PSI۲۰۰۰-۸۰۰۰ انجام شد. سمان‌های دارای استحکام فشاری PSI ۳۵۰۰-۲۲۰۰، نیازهای یک سمان موقت را برآورده می‌کردند. این محققان سمان موقت Temp Bond را به عنوان یک سمان مناسب ذکر کردند.

نتیجه انجام تحقیق و بررسی مقایسه‌ای بین سمان‌های Tem Band و Temp Bond توسط وحید سلطان کریمی در سال ۱۳۸۰ نشان داد که میانگین زمان سخت شدن Temp Bond چهار دقیقه و ۱۷ ثانیه، میانگین ضخامت لایه‌ای آن ٤/۰۸ میکرون، میزان حلالیت ۲/٤۲m/m٪ (در بررسی حاضر، ۰/۹m/m٪) بود که همگی در محدوده استاندارد3107 ISO بودند. همچنین استحکام فشاری آن ۸/۵ مگاپاسکال (در بررسی حاضر، ۹/٦ مگاپاسکال) بود.(۹)

در بررسی نتایج مطالعات ذکر شده و نیز مطالعه حاضر، علی‌رغم وجود اختلافاتی در نتایج آزمایشها، بر این نکته می‌توان تأکید کرد که سمان موقت Kerr دارای خواص فیزیکال در محدوده مورد تأیید استاندارد ISO 3107 می‌باشد. در مورد سمان موقت P-Cem نیز مطالعه حاضر نشان داد که خواص فیزیکال آن در محدوده مورد تأیید استاندارد مزبور است.

استحکام فشاری هر دو سمان از حداکثر ذکر شده استاندارد ISO 3107 به مراتب کمتر می‌باشد ولی با توجه به اینکه: الف) در استاندارد ISO 3107 میزان حداقلی جهت این مواد ذکر نشده است.

ب) مهمترین دلیل نیاز به ماده‌ای به نام سمان موقت، استحکام کمتر آنها در مقایسه با سمان‌های دائم می‌باشد، لذا، تا این حد، پایین بودن مقادیر در این آزمایش، حتی می‌تواند موارد استفاده‌شان را توجیه کند. ولی نباید از نظر دور داشت در مورد تمامی خواص فیزیکال بررسی شده، سمان موقت Kerr از وضعیت قویتری برخوردار است.

Archive of SID
www.SID.ir

قویتر بدین معنی که جهت نصب موقت رستوریشن‌ها برای زمانی طولانیتر توصیه می‌گردد. از جمله مواردی که تأکید بر استفاده از سمان‌های موقت بدون اوژنول می‌شود، در سمان کردن روکش موقت جهت کاربرد سمان‌های باند شونده رزینی در کار نهائی است زیرا معتقدند باقی‌مانده‌های اوزنولَ سمان رستوریشن موقت، در آینده مزاحم باندینگ مطلوب رستوریشن نهائی به دندان می‌شود ولی Woody و Davis(۱۰) در تحقیقشان به این نتیجه رسیدند که در این مورد هیچ تفاوتی بین سمان های موقت با یا بدون اوژنول وجود ندارد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج بدست آمده در این مطالعه، علی‌رغم اینکه زمان سخت شدن، استحکام فشاری و ضخامت لایه‌ای سمان موقت ایرانی، اختلاف معنی‌داری با سمان موقت خارجی دارد معذالک مقادیر بدست آمده برای خواص فیزیکی ذکر شده برای هر دو سمان مطابق با مقادیر استاندارد می‌باشد، لذا استفاده از سمان ایرانی را توجیه‌پذیر می‌کند. همین طور به دلیل نبودن اوژنول در ترکیب سمان ایرانی، در آن دسته از بیمارانی که به اوژنول، حساسیت دارند، می‌تواند به خوبی جوابگو باشد.

REFERENCES

1. Craig RG, Power JM, Wataha JC. Dental materials, properties and manipulation. 8th ed. St Louis: Mosby; 2004,149.
2. Craig RG, Ward ML. Restorative dental materials. 12th ed. St. Louis: Mosby; 2006,490-500.
3. Anusavice J. Philips. Science of dental materials. 11th ed. Philadelphia: Saunders Company; 2003, 490,491.
4. Millstein PL, Hazane, Nathanson D. Effect of aging on temporary cement retention in vitro. J Prosthet Dent. 1991; June;65(6):768-71.
5. International organization for standardization, ISO 3107, for dental zinc Oxide/Eugenol cement and Zinc Oxide/ non Eugenol cements. 2nd ed. 1988 (E).
6. Anderson JR, Myers GE. Physical properties of some Zinc Oxide Eugenol cement. J Dent Res. 1966 March;44(3): 379–386.
7. Mirfazaelian A. Evaluation of setting time and film thickness of Iranian temporary cement in comparison with Tem Band cement manufactures by kerr company. [Thesis]. Tehran: School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences; 2000.
8. Gillson TD, Myers GE. Clinical studies of dental cements. III. Seven Zinc Oxide completed restoration. J Dent Res. 1970 Jan-Feb;49(1):14-20.
9. Bayanzadeh SM. Evaluation of the physical properties of the Iranian temporary cement, Tem bond, and the foreign one, Tem bond compared to ISO 3107. [Thesis]. Tehran: School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences; 2001.
10. Woody TL, Davis RD. The effect of eugenol-containing and eugenol-free temporary cements on micro leakage in resin bonded restorations. J Oper Dent. 1992 Sep-Oct;17(5):175-80.

Archive of SID
www.SID.ir