

## بررسی میزان سیلان چهار موم ایرانی و Dental Modelling Wax Detry به روش استاندارد ADA

دکتر سیما شهابی\* - دکتر سعید نصوحیان\*\* - دکتر علی اکبر بینا\*\*\*

\*- استادیار گروه آموزشی مواد دندان‌دانشکده و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران.

\*\* - استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندان‌دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

\*\*\* - دندانپزشک.

### چکیده

زمینه و هدف: چنانچه در کلیه مراحل ساخت دندان مصنوعی دقت زیادی اعمال شود ولی در مرحله رکودگیری از مواد نامناسب استفاده گردد، کیفیت دست دندان نهایی به طور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. مطالعه حاضر نیز با هدف بررسی مقایسه‌ای میزان سیلان چهار موم ایرانی آذر دنت، پارس موم، کریستال، موم آسیا با Dental modelling wax detry ساخت کارخانه Dentsply و با معیارهای استاندارد ارایه شده در استاندارد ADA شماره ۲۴ انجام شد.

روش بررسی: جهت انجام این پژوهش آزمایشگاهی مطابق روش ارایه شده در استاندارد ADA از هر موم دو نمونه به قطر ده میلی‌متر و ارتفاع شش میلی‌متر آماده گردید و در سه دمای مختلف ۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد در یک حمام آب گرم دقیق که در صد حد ۰/۱ درجه سانتی‌گراد قابل کنترل بود بر روی هر نمونه در هر دما فشاری معادل ۱۹/۶ نیوتن معادل دو کیلوگرم وارد شد و تغییرات ایجاد شده در ارتفاع نمونه ها به وسیله یک میکرومتر دقیق اندازه گیری گردید. بر حسب درصد تغییرات نسبت به طول اولیه، میزان سیلان آن موم در دمای خاص بدست آمده و سپس با معیارهای استاندارد ارایه شده توسط ADA مورد مقایسه قرار گرفت.

یافته‌ها: با مقایسه میزان سیلان مومها با محدوده استاندارد (حداکثر ۰/۶٪)، در دمای ۲۳ درجه سانتی‌گراد مشخص شد که میزان سیلان مومهای آسیا، کریستال، آذر دنت و Dental modelling wax همگی در محدوده استاندارد می باشد. در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، با مقایسه میزان سیلان مومها با محدوده استاندارد (حداکثر ۱۰٪)، مشخص شد که هیچ کدام از پنج نمونه فوق در محدوده استاندارد نمی باشد این نتایج برای همه مومها در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد هم در محدوده استاندارد قرار داشت.

نتیجه‌گیری: به طور کلی، به دلیل اینکه در دماهای مختلف، مومهای مورد نظر نتایج متفاوتی نسبت به استاندارد داشته اند، بهتر است با Batch number دیگر از این مواد، سیلان آنها مورد بررسی قرار گیرد.

کلید واژه‌ها: سیلان موم - استاندارد ADA - پارس موم - موم آسیا - آذر دنت

پذیرش مقاله: ۸۵/۵/۲۲

اصلاح نهایی: ۸۵/۳/۲۹

وصول مقاله: ۸۴/۱۱/۱۲

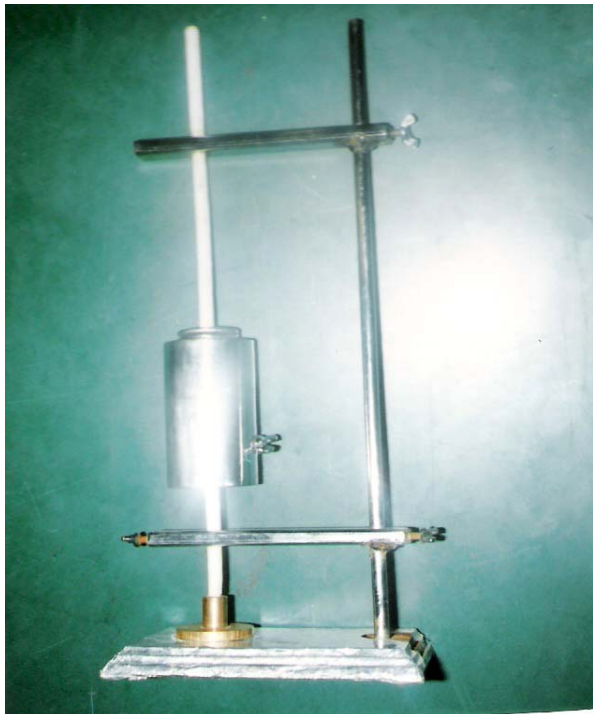
نویسنده مسئول: گروه آموزشی مواد دندان‌دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران e-mail:shahabis@Sina.tums.ac.ir

### مقدمه

مهمترین ماده در تنظیم روابط اکوزالی قبل از چیدن دندانها و امتحان دندانهای چیده شده قبل از پخت در دهان بیمار موم می باشد لذا موم کاربردی در دندانپزشکی باید به گونه ای باشد که در درجه حرارت دهان بیمار از سیلان کمی برخوردار باشد تا به راحتی بتوان روابط اکوزالی را ثبت کرده و در مراحل امتحان دندانهای چیده شده دچار تغییر

یکی از مهمترین مراحل ساخت دندان مصنوعی کامل مرحله ثبت روابط اکوزالی و ثبت رابطه مرکزی می باشد. چنانچه در کلیه مراحل ساخت دندان مصنوعی دقت زیادی اعمال شود حتی با کاربرد بهترین مواد اگر در مرحله ثبت روابط اکوزالی دقت کافی اعمال نشود کیفیت دست دندان نهایی به طور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. با توجه به اینکه

جهت انجام آزمون باید دستگاه ویژه آزمون سیلان طراحی می شد که شامل اجزای زیر می باشد.  
یک وزنه فلزی، یک محوری با رسانایی گرمایی پایین و یک صفحه برنجی گرد. وزن کل این سه قسمت در هوا دو کیلوگرم و حداقل فاصله قاعده پایین وزنه فلزی از سطح صفحه برنجی ۷۶ میلی متر می باشد. محور از جنس پلاستیک سخت یا ماده ای مشابه آن با رسانایی کم بوده تا از اتلاف حرارت نمونه ها جلوگیری کند، قطر صفحه برنجی نباید از پنجاه میلی متر کمتر باشد و ضخامت آن هم حداکثر می تواند ۶/۳۵ میلی متر باشد. (شکل ۱)



شکل ۱: دستگاه ویژه آزمون سیلان

جهت تهیه نمونه ها از قالب تهیه شده از جنس فولاد ضد زنگ استفاده شد که ضخامت این قالب شش میلی متر بوده که دو سطح قاعده آن با هم موازی می باشد و در روی آن چهار سوراخ به قطر ده میلی متر ایجاد گردید. محور سوراخها بر سطح نمونه کاملاً عمود و سطح داخلی آن نیز صاف صیقلی می باشد.

برای تهیه نمونه ها ابتدا مقداری موم خرد شده در ملاقه ریخته گری ریخته شد، سپس روی سطحی به فاصله صد و

شکل در دهان بیمار نشود. (۱)

با توجه به اینکه قیمت مومهای خارجی روز به روز رو به افزایش است، لذا لزوم تولید مومی در داخل کشور که توانایی و قابلیت های مومهای خارجی را داشته باشد کاملاً محسوس است و از لحاظ اقتصادی نیز مقرون به صرفه می باشد. از جهتی تاکنون اطلاعات زیادی در زمینه خصوصیات کیفی مومها و تعیین و تطبیق معیارهای استاندارد با مومهای ایرانی موجود در دسترس نیست. بر طبق منابع موجود قابل بررسی، یک تحقیق در زمینه مومهای تولید داخل در سال ۱۳۸۱ توسط منزوی و همکاران انجام شده است (۲)، لذا مطالعه حاضر می تواند در سنجش خصوصیات مومهای ایرانی و انطباق آنها با معیارهای استاندارد جهت تولید مومهای ایرانی با کیفیت قابل قبول که بتواند روزی جایگزین مومهای خارجی گردد، مفید واقع شود.

در مطالعه حاضر میزان سیلان چهار موم ایرانی (موم آسیا، کریستال، آزدنت و پارس موم) با Dental modeling wax و detry ساخت کشور انگلستان به روش استاندارد ADA مورد مقایسه قرار گرفت.

### روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی، تجربی پنج نوع موم آسیا (فروشگاه شهبازی، اصفهان)، آزدنت (آزدنت طب، تبریز)، کریستال، پارس موم و Dental modelling wax (انگلستان) مورد آزمایش قرار گرفت. مطابق روش رایج شده در استاندارد ADA شماره ۲۴ برای سنجش میزان سیلان هر موم در هر دمای خاص دو نمونه از آن انتخاب شد. (۱)، سیلان یک نمونه موم در سه دمای مختلف (۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی گراد) بررسی شد. از هر موم شش نمونه به شکل استوانه ای به قطر ده میلی متر و ارتفاع شش میلی متر تهیه و مورد بررسی قرار گرفت. ADA روش نمونه گیری جهت آزمونهای استاندارد را انتخاب دو بسته مختلف از هر موم بیان کرده است. در کل سی نمونه تهیه و آزمون سیلان مطابق شرایط رایج شده در استاندارد ADA انجام گردید. (۳)

گرم قرار داده شد که نمونه ها  $1 \pm 0.5$  میلی‌متر پایینتر از سطح آب حمام باشد. یک نیروی ثابت  $19/6 N$  معادل دو کیلوگرم به وسیله دستگاه ویژه آزمون سیلان در جهت عمودی به مدت ده دقیقه به نمونه ها وارد گردید. (شکل ۲)



شکل ۲: دستگاه ویژه آزمون سیلان در حمام آب گرم در حین انجام آزمون

پس از این مدت نمونه ها از حمام آب خارج شده و تا دمای  $2 \pm 23$  درجه سانتی‌گراد در هوا خنک شد. ورقه‌های سلولزی را از نمونه جدا کرده و طول نهائی آنها به همان گونه که طول اصلیش اندازه گرفته شده بود، اندازه گیری گردید. سیلان موم بر حسب درصد تغییرات طول نسبت به طول اصلی بیان می شود. طبق روش ارایه شده در استاندارد برای هر موم در هر دما دو بار آزمون سیلان انجام داده و میانگین مقدار سیلان موم در هر دما تا نزدیکترین  $0.1\%$  برای دو نمونه گرد شده و به عنوان سیلان موم در آن دما گزارش شده است. نتایج با آنالیز واریانس یک طرفه آنالیز گردید.

#### یافته‌ها

درصد سیلان محاسبه شده به قرار زیر می باشد: سیلان موم آسیا در دماهای ۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب  $0.1 \pm 0.18\%$ ،  $0.0579 \pm 0.21/72\%$  و  $0.421 \pm 0.80/77\%$ .

سی میلی‌متر در زیر یک لامپ فرو سرخ دویست و پنجاه وات قرار گرفت. موم حرارت داده شده و در حال ذوب شدن بهم زده شد تا به دمای  $5 \pm 75$  درجه سانتی‌گراد برسد، این دما تا موقعی که تمام موم ذوب شود ثابت نگهداشته شد. موم ذوب شده را در قالبی که روی یک صفحه شیشه‌ای (به طول صد و پنجاه و عرض ۷۵ و ضخامت دو میلی‌متر) قرار داشت ریختند.

البته قالب و صفحه شیشه‌ای قبلاً تا دمای  $5 \pm 55$  درجه سانتی‌گراد گرم به وسیله کوره حذف موم گرم شده بود. بعد از اینکه موم سرد شد و در اثر انقباض فرو رفتگی و سوراخ در آن ایجاد گردید مقدار دیگری موم مذاب به آن اضافه گشت. وقتی سطح موم درخشندگی آینه گونه خود را از دست داد یک صفحه شیشه‌ای دیگر که با ورقه نازک آلومینیوم پوشانده شده بود و قبلاً تا دمای  $5 \pm 55$  درجه سانتی‌گراد گرم شده بود را روی سطح فوقانی قالب گذاشته و به مدت سی دقیقه با کمک یک وزنه تحت نیروی معادل نود نیوتن معادل نه کیلوگرم قرار داده شد. در پایان مدت، وزنه و صفحه شیشه‌ای را از روی قالب برداشته و قسمتهای اضافی موم به کمک کاردک تراشیده و با زدن ضربه‌های ملایم به دیواره قالب و صفحه شیشه‌ای این دو از هم جدا گردید. قالب و موم داخل آن در یک ظرف آب ده درجه سانتی‌گراد گذاشته تا موم سرد شده و از قالب خارج شود. با توجه به روش آماده‌سازی نمونه‌ها که در استاندارد ADA توضیح داده شده است نمونه‌ها ۲۴ ساعت قبل از آزمون آماده شده و در دمای اتاق نگهداری گردید.

پس از آماده سازی نمونه‌ها طول اولیه آنها به وسیله یک میکرومتر با دقت  $0.001$  میلی‌متر در چهار نقطه محیطی و یک نقطه مرکزی اندازه گیری شده و میانگین پنج اندازه به نزدیکترین  $0.005$  میلی‌متر گرد می‌شود.

دستگاه آزمون سیلان به مدت یک ساعت و نمونه‌ها به مدت بیست دقیقه قبل از آزمون در حمام آب گرم در دمای لازم (طبق جدول مقدار سیلان استاندارد بر حسب دما) قرار داده شد. دمای حمام آب در محدوده  $0.1$  درجه سانتی‌گراد تحت کنترل بود. یک ورقه نازک سلولزی بین دستگاه و هر یک از دو سطح نمونه‌ها گذاشته و دستگاه طوری داخل حمام آب

سیلان موم کریستال در دماهای ۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب  $0.063 \pm 0.049\%$ ،  $0.363 \pm 0.076\%$  و  $0.289 \pm 0.085\%$  سیلان موم آذردهنت در دماهای ۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب  $0.091 \pm 0.079\%$ ،  $0.431 \pm 0.076\%$  و  $0.3 \pm 0.087\%$  سیلان پارس موم در دماهای ۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب  $0.196 \pm 0.087\%$ ،  $0.390 \pm 0.079\%$  و  $0.201 \pm 0.087\%$  سیلان Dental modelling wax در دماهای ۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب  $0.121 \pm 0.062\%$ ،  $0.458 \pm 0.052\%$  و  $0.309 \pm 0.085\%$

سیلان موم‌های McCabe و Kotsiomiti در سال ۱۹۹۵ تحقیقی در زمینه سیلان موم‌های Modelling wax و pattern براساس ISO ۱۵۶۱ انجام دادند. ایشان نتیجه گرفتند که با رسیدن حرارت به دویست درجه سانتی‌گراد در مومها تغییر رنگ ایجاد شده که به علت از بین رفتن همه یا قسمتی از ترکیبات رنگی موجود در مومها می باشد. در ضمن وجود پارافین بیش از ۳۰٪ در ترکیب موم باعث افزایش سیلان می شود.

(۸)

در دمای ۴۵ سانتی‌گراد، محدوده‌ی آرایه شده توسط استاندارد ADA جهت سیلان مومها از ۵۰٪-۹۰٪ می باشد با مقایسه نتایج بدست آمده مشخص شد که سیلان هر پنج نمونه موم در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد در محدوده‌ی استاندارد می باشند. عامل دما و نوع موم هر دو با هم و چه به صورت تک تک بر میزان سیلان مومها اثر دارند.

در تحقیقی که توسط منزوی و همکاران در سال ۱۳۸۱ انجام گرفت، سیلان سه نوع موم ایرانی کریستال، گلدین و آذردهنت و موم کاوکس با استاندارد مقایسه گردید. بر طبق نتایج آنها، در دمای ۲۳ درجه سانتی‌گراد، سیلان دو موم کاوکس و آذردهنت مطابق استاندارد ADA بوده ولی دو نوع دیگر چنین نبود. در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، سیلان هیچ یک از مومها در حد استاندارد نبود و در دمای ۴۵ سانتی‌گراد، سیلان آنها قابل قبول بود.

با بررسی سیلان‌های بدست آمده در دماهای ۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد نشان داده شده که در هر سه دما آسیا موم کمترین و پارس موم دارای بیشترین سیلان بوده است. (۲)

در تحقیقی که در سال ۱۹۹۶ توسط McCabe و Kotsiomiti بر روی محتویات موم و تاثیر آن بر خواص موم انجام گرفت، نتایج زیر بدست آمد: موقعی که میزان پارافین در ترکیبات از ۳۰٪ بیشتر شود میزان افزایش سیلان نیز با آن یک رابطه مستقیم دارد. اضافه کردن مقادیر متفاوت Rosin به پارافین هیچ اثری بر روی میزان سیلان ترکیب حاصل ندارد. (۹)، محققان در سال ۱۹۹۷ جهت دستیابی به یک ترکیب خاص موم که بهترین خصوصیات را جهت استفاده در کارهای دندانپزشکی داشته باشد، تحقیق دیگری انجام

سیلان موم کریستال در دماهای ۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب  $0.063 \pm 0.049\%$ ،  $0.363 \pm 0.076\%$  و  $0.289 \pm 0.085\%$

سیلان موم آذردهنت در دماهای ۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب  $0.091 \pm 0.079\%$ ،  $0.431 \pm 0.076\%$  و  $0.3 \pm 0.087\%$

سیلان پارس موم در دماهای ۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب  $0.196 \pm 0.087\%$ ،  $0.390 \pm 0.079\%$  و  $0.201 \pm 0.087\%$

سیلان Dental modelling wax در دماهای ۲۳، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب  $0.121 \pm 0.062\%$ ،  $0.458 \pm 0.052\%$  و  $0.309 \pm 0.085\%$

## بحث

پس از انجام آزمون ویژه سیلان در دمای ۲۳ درجه سانتی‌گراد سیلان پنج نمونه موم فوق بدست آمد. با مقایسه میزان سیلان مومها با محدوده‌ی استاندارد (حداکثر ۰/۶٪)، مشخص شد که میزان سیلان مومهای آسیا، کریستال، آذردهنت و Dental modelling wax همگی در محدوده‌ی استاندارد می باشد.

در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، با مقایسه میزان سیلان مومها با محدوده استاندارد (حداکثر ۱۰٪)، مشخص شد که هیچ‌کدام از پنج نمونه فوق در محدوده استاندارد نمی باشد ولی درصد سیلان موم آسیا بسیار نزدیک محدوده استاندارد بدست آمد.

سیلان بیش از حد این مومها در دمای دهان در کلینیک باعث ایجاد مشکل در حین مراحل رکود گیری و امتحان دندان می‌شود، اگر هر یک از پنج نمونه فوق بیش از چند دقیقه در دهان قرار گیرند، چون درصد سیلان آنها زیاد است به راحتی تغییر شکل پیدا کرده و باعث برهم خوردن رابطه گرفته شده و یا موقعیت دندانهای چیده شده می شوند.

با تغییر در درصد ترکیبات مختلف موم و اضافه کردن مومهایی مانند موم کارنوبا و کاندلیلا به این مومها می توان میزان سیلان مومها را کاهش داد. (۴-۷)

است. عدم رعایت این نکته شاید دلیل بسیاری از اشکالات باشد که دندانپزشکان در کاربردهای کلینیکی این مواد با آنها مواجه می باشند. در ضمن اطلاعات مواد تشکیل دهنده باید در بروشورها ذکر گردد. کارخانه تولیدکننده باید با نزدیک کردن خصوصیات این مواد با استانداردهای جهانی کیفیت کالا را مرغوبتر نماید.

دادند. بر طبق نتایج این تحقیق، اضافه کردن فیلر به ترکیبات باعث افزایش سیلان موم و بهبود ضریب کشسانی و مقاومت خمشی آن می شود. (۱۰)

### نتیجه گیری

رعایت نسبتهای ذکر شده مواد اولیه در ساخت مومها توسط تولیدکننده جهت حصول به نتیجه مطلوب، ضروری

## REFERENCES

۱. هپکی، جی سی؛ بولندر، سی ال. درمان بیماران بی دندان با پروتز دندانی. ترجمه درهمی، محمد؛ رادور، مهرداد. مشهد: موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی؛ ۱۳۶۷.
۲. منزوی، عباس؛ میر محمد رضایی، سوسن؛ باجلان، حمید. مقایسه میزان سیلان و ضریب انبساط حرارتی خطی چند نوع موم بیس پلیت با استاندارد ADA. مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران. دوره ۱۵، شماره ۲: تابستان ۱۳۸۱؛ ۲۷-۳۶.
3. ANSI/ADA specification No: 24. Dental baseplate wax. Chicago: American Dental Association; 1992.
4. Bernard G, Smith N, Wright P. The clinical handling of dental materials. 2th ed. London: Blackwell; 1992, Chapt 7.
5. Craig RG, Powers JM, Wataha JC. Dental materials properties and manipulation. 7th ed. St. Louis: Mosby; 2000, Chapt 10.
6. Craig RG, Powers JM. Restorative dental materials. 11th ed. St. Louis: Mosby; 2002, Chapt 13.
7. O'brien WJ. Dental materials and their selection. 2th ed. London: Willians Wilkins; 1999, Chapt 10.
8. Kotsiomiti E, McCabe JF. Stability of dental waxes following repeated heating. J Oral Rehabil. 1995 Mar; 22(2):135-143.
9. Kotsiomiti E, McCabe JF. Waxes for functional impressions. J Oral Rehabil. 1996 Feb; 23(2):114-120.
10. Kotsiomiti E, McCabe JF. Experimental wax mixture for dental use. J Oral Rehabil. 1997 July; 24(7):517-521.