(مقالهٔ پژوهشی)

بررسی مقایسه ای خاصیت آنتی باکتریال سه نوع سمان د ندانی به روش تماس مستقیم

شیرین لواف[1*]، هدا عرفانی مجد[2]

۱- استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی.
۲- دندانپزشک

۱- گروه آموزشی پروتزهای دندانی، واحد دندانپزشکی دانشگاه آزاداسلامی تهران.

*نویسنده‌ی مسؤول:
شیرین لواف؛ گروه پروتزهای دندانی، واحد دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران.
Email: Drshlawaf@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت آنتی باکتریال سمان ها، نقش مهمی درجلوگیری ازپوسیدگی ایفا می کند .دراین مطالعه، هدف مقایسه خاصیت آنتی باکتریال سه نوع سمان های دندانی می باشد.

روش بررسی: دراین مطالعه تجربی خاصیت آنتی باکتریال سه نوع سمان زینک فسفات Harvard ، زینک پلی کربوکسیلات Harvard وگلاس اینومرGC با دو غلظت متفاوت ، بر باکتری استرپتوکوک موتانس مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش توسط تست تماس مستقیم انجام گرفت. میکروتیترپلیت به ۷ گروه ۱۲ تایی ،که ۶ گروه آن برای دو غلظت از سه سمان و یک گروه ۱۲ تایی آن به عنوان شاهد مثبت تقسیم شد. بعد از انجام سمان گذاری و افزودن باکتری ، کدورت ویال ها پس از یک ساعت ، یک روز،یک هفته ویک ماه توسط دستگاه اسپکتروفتومترمورد بررسی قرار گرفت.
داده ها مورد آزمون آنالیز واریانس با اندازه گیری تکراری و آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و آزمون Tukey قرار گرفتند .

یافته ها: در یک ساعت،یک روز، یک هفته ویک ماه بعد از سمان‌گذاری، در سمان های زینک فسفات وگلاس اینومر فعالیت آنتی باکتریال مشاهده شد در حالی که در سمان زینک پلی کربوکسیلات هیچ‌گونه فعالیت آنتی باکتریال مشاهده نشد. بعد ازیک ماه مسن سازی رشد باکتری در گلاس اینومرو زینک فسفات استاندارد نسبت به گلاس اینومروزینک فسفات رقیق تر بیشتر شد.

نتیجه‌گیری: زینک فسفات و گلاس اینومربعد از یک ماه فعالیت آنتی باکتریال خود را حفظ کرده ولی زینک پلی کربوکسیلات فعالی آنتی باکتریال رانشان نمی دهد.

کلید واژگان: خاصیت آنتی باکتریال، سمان، استرپتوکوک موتانس، تست تماس مستقیم.

دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۴/۲۱ دریافت مقاله‌ی اصلاح‌شده: ۱۳۹۰/۹/۱ اعلام قبولی: ۱۳۹۰/۱۱/۱

مقدمه

مارجین‌های ترمیم یک مسیر بالقوه برای نفوذ میکروارگانیسم های پوسیدگی زای موجود درفلورنرمال دهان انسان می باشند. دراکثر موارد، علت شکست درمان درپروتزهای پارسیل ثابت، پوسیدگی زیر ترمیم دردندان های پایه است(۱). بنابراین خواص فیزیکی مطلوب تر سمان ها، نقش مهمی درجلوگیری ازپوسیدگی زیرترمیم ها ایفا می کند و یکی ازسود مندترین خواص دراین زمینه،خاصیت آنتی باکتریال سمان های دندانی می باشد(۲،۳). استرپتوکوک موتانس یکی از فراوان ترین باکتری های دهانی است که پوسیدگی ها یافت می شود(۴،۵). استرپتوکوک موتانس یک باکتری بی هوازی است و کمبود اکسیژن در زیر رستوریشن در واقع یک عامل مطلوب برای رشد باکتری به حساب می آید(۶). استرپتوکوک موتانس می تواند کربوهیدرات ها را به اسید تبدیل کرده و سبب دمنیرالیزاسیون بافت دندان شود(۷،۸،۹). توجه به اهمیت خاصیت آنتی باکتریال سمان های دندانی و منافع فراوانی که این خاصیت می تواند در پیشگیری از پوسیدگی ثانویه در دندان تراش خورده دارد، لذا انجام مطالعات متمرکز با هدف یافتن و تعیین مواد موثری که با قرار گرفتن روی سطح دندان و پوشاندن آن توسط خاصیت آنتی باکتریال خود بتواند از رشد و تکثیر باکتری و گسترش ضایعه پوسیدگی جلوگیری نماید، ضروری به نظر می آید. در این راستا، تحقیق حاضر تحت عنوان بررسی مقایسه ای خاصیت آنتی باکتریال سه نوع سمان دندانی شامل زینک فسفات، پلی کربوکسیلات، گلاس اینومر به روش تماس مستقیم صورت گرفته است.

I.lewiustei و همکاران در سال ۲۰۰۵ خاصیت آنتی باکتریال سمان های دندان مسن شده با استفاده از دو روش تست تماس مستقیم و تست انتشار آگار مورد ارزیابی قرار دادند. سمان های مورد بررسی زینک فسفات Harvard ، پلی کربوکسیلات duralon و گلاس اینومر ketac-cem بودند. نتیجه گیری نهائی آنها این بود که سمان های Duralon و Harvard در تست تماس مستقیم خاصیت آنتی باکتریال را حتی تا ۳ ماه بعد از مخلوط شدن حفظ می کنند در حالی که سمان ketac-cem هیچ خاصیت آنتی باکتریال را نشان نمی داد(۱۰).

M.Herrera و همکاران درسال ۲۰۰۰ در اسپانیا دانشکده دندانپزشکی Granada برروی فعالیت آنتی باکتریال رزین های چسبنده نظیر گلاس اینومر وسمان گلاس اینومر تقویت شده با رزین وکامپومر درارتباط با نمونه های دارای پوسیدگی دنتین بررسی هایی انجام دادند. آنها ازمحیط کشت آگار برای این منظور استفاده کردند. پیشرفت پوسیدگی به میزان موثری توسط vitrebond , vitremer (گلاس اینومر تقویت شده بارزین) متوقف شده است. (۱۱)

hori وهمکاران در سال ۱۹۹۷ در ژاپن دانشکده دندانپزشکی Niigata در مورد توقف ضایعات پوسیدگی دندان های پایه توسط خاصیت آنتی باکتریال سمان های موقت مطالعه کرده اند. خاصیت آنتی باکتریال هم در invivo و هم در invitro توسط اندازه گیری حذف باکتری از ضایعه بررسی شد. در نهایت مشاهده شد که هیچ گونه باکتری از ضایعه پوسیدگی چه در invivo و چه در invitro بعد از پوشاندن ضایعه توسط سمان موقت دارای خاصیت آنتی باکتریال، یافته نشد(۱۲).

Loyota و همکاران درسال ۱۹۹۴در آمریکا دانشکده دندانپزشکی تگزاس درمورد تاثیر سمان گلاس اینومر برروی توقف رشد استرپتوکوک موتانس مطالعه ای انجام دادند. برای این منظور از پلیت های آگار که توسط استرپتوکوک موتانس و استرپتوکوک سوبرینوس آلوده شده بودند، استفاده کرد. آنها به این نتیجه رسیدند که

استرپ سوبرینوس دربرابر فعالیت آنتی باکتریال گلاس اینومر حساسیت بیشتری نشان داده است. آنها این فعالیت آنتی باکتریال را با خاصیت آزاد سازی فلوراید توسط سمان گلاس اینومر مرتبط دانستند و فعالیت آنتی باکتریال با تغییرات PH بعد از ست شدن این مواد ارتباطی ندارد(۱۳).

Coogan و همکاران در سال ۱۹۹۳ در افریقای جنوبی در مورد خاصیت آنتی باکتریال ۸ نوع سمان مطالعه کرده اند. در این مطالعه سمان گلاس پلی آلکینوات، vitreboud ، agent adhesive resin luting به نام Panavia Ex با۶ نوع سمان دندانی دیگر مقایسه می شود و در این مطالعه از تست انتشار آگار تغییر یافته استفاده شده است. در نهایت مشخص شده همه این ۸ نوع سمان اگر به تازگی مخلوط شده باشند خاصیت آنتی باکتریال دارند. مطالعات آماری نشان داد Vitrebuodقدرت متوقف کنندگی بیشتری نسبت به Aquacem و IRM و Dycal و vlc Dycal و ceramco و GC Elite دارد و مخلوط تازه Panavia Ex حداقل فعالیت آنتی باکتریال را نشان داد و بعد از ۵ روز خاصیت آنتی باکتریال همه سمان ها کاهش یافته است(۱۴).

Dahl درسال ۱۹۷۸ درنروژ دانشکده دندانپزشکی وسلو تاثیر آنتی باکتریال سمان پلی کربوکسیلات (Durelon®) وسمان زینک فسفات (® De Treys Zink Cement Improved) را درinvitro و invivo مورد بررسی قرار داد. او برای آزمایشات invitro از محیط کشت آگاراستفاده کرد و آزمایشات invivoرا بر روی دنتین دندان مولر سوم تازه کشیده شده انسان انجام داد. در نهایت به این نتیجه رسیدند که در محیط کشت آگار، سمان زینک فسفات بیشترین خاصیت آنتی باکتریال را نشان داد درحالی که گمان می کردند پلی کربوکسیلات بیشترین خاصیت آنتی باکتریال را دربرابر استرپتوکوک موتانس نشان می دهد و نیز نشان داده شد که بزاق همواره دربرابر تاثیر آنتی باکتریال سمان های مورد مطالعه دارای مقاومت باکتریایی بود(۱۵).

روش بررسی

در این مطالعه تجربی از ۳ نوع سمان زینک فسفات (Harvard) زینک پلی کربوکسیلات(Harvard) و گلاس اینومر(GC) که به صورت معمول در پروتز ثابت مورد استفاده قرار می گیرند برای مطالعه خاصیت آنتی باکتریال سمان های دندانی استفاده شد.هر سمان نیز با دو غلظت مورد بررسی قرار گرفت. در غلظت اول نسبت پودر به مایع بر طبق دستور العمل کارخانه مورد استفاده قرار گرفت. غلظت دوم رقیق تر از غلظت اول تهیه شد. نسبت پودر به مایع در غلظت رقیق تر شرایطی را که کلینیسین دقیقاً از دستور العمل کارخانه تبعیت نمی کند و سمان رقیق تری تهیه می کند ، شبیه سازی می کند. . این آزمایش توسط تست تماس مستقیم انجام گرفت

تست تماس مستقیم

روش مخلوط سازی سمان ها:

ابتدا پودر سمان مورد نظر توسط ترازوی الکترونیکی با حساسیت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. مایع همان سمان نیز توسط همان ترازو اندازه گیری شد. پودر و مایع بر روی یک اسلب تمیز خشک توسط یک اسپاتول مناسب مخلوط شد برای هر سمان با استفاده از شیوه خاصی که با خصوصیات آن سمان مطابقت دارد، مخلوط شد.

مرحله سمان گذاری:

یک میکروتیترپلیت استریل را برداشته و به صورت عمودی نگه داشته شد به طوری که کف ویال ها عمود بر سطح زمین باشد. دیواره ویال ها با توده اندازه گیری شده از سمان مورد نظر پوشانده شد. تمام دیواره ها باید آغشته به سمان شوند . به مواد اجازه داده شد تا بر طبق توصیه کارخانه set شود. تمهیدات لازم انجام شد تا از flow مواد به کف پلیت جلوگیری شود به دلیل این که کف ویال ها برای اندازه گیری توسط اسپکتروفتومتر مورد استفاده قرار می گیرد و در صورت پوشیده شدن

کف ویال ها با مواد، احتمال به دست آوردن نتایج نادرست افزایش می یابد.

روش تهیه سوسپانسیون باکتری:

تعدادی از کلونی های کشت داده شده روی پلیت های blood ager توسط لوپ برداشته شده و دریک لوله آزمایش حاوی BHIB استریل تلقیح گردید. این لوله آزمایش دردمای ۳۷c در انکیباتور به مدت ۴ ساعت قرار داده شد. بعد از گذشت این مدت زمان کدورت سوسپانسیون باکتری درون لوله با شاخص اندازه گیری ۰/۵ مک فارلند مقایسه شد زمانی که کدورت سوسپانسیون باکتری مطابق شاخص ۰/۵ مک فارلند باشد، در آن سوسپانسیون حدود $۱/۵ \times ۱۰^{۸}$ باکتری وجود دارد.

اضافه کردن باکتری به ویال های سمان گذاری شده:

در زمان افزودن باکتری به ویال های سمان گذاری شده، جهت تامین اهداف مطالعه ،میکروتیتر پلیت به چند گروه تقسیم شد:

گروه A: بعد از سمان گذاری به ویال های گروه A، ۱۰µl از سوسپانسیون باکتری(تقریباً $۱/۵ \times ۱۰^{۸}$ باکتری) توسط میکروپیپت (شکل) افزوده شد. در حالی که پلیت ها به صورت عمودی نگه داشته شده بودند.سپس میکروتیترپلیت به مدت ۱ ساعت در دمای ۳۷°C در انکیباتور قرارگرفت تا اطمینان حاصل شود که تماس مستقیم بین سمان و باکتری در اثر رشد باکتری ایجاد شده است. بعد از گذشت این زمان، به ویال های گروه A، ۲۳۵µl، BHIB. به عنوان محیط کشت اضافه شد تا باکتری ها ازاین محیط تغذیه کرده و تکثیر نمایند. سپس به مدت ۲ دقیقه این ویال ها به آرامی تکان داده شد.

گروه B: بعد از سمان گذاری به ویال های گروه B برخلاف ویال های گروه A باکتری تلقیح نشد، بلکه بعد از ۱ ساعت انکوبه کردن باکتری های گروهA، فقط ۲۰۵µl BHIB، به ویال های آغشته به سمان گروه B افزوده شد. سپس ۱۵µlاز سوسپانسیون موجود در ویال های گروه A به وسیله میکروپیپت کشیده شد و به ویال های گروه B اضافه شد. بدین ترتیب در ویال های گروه B غلظت سوسپانسیون باکتری ۱۵ بار رقیق تر از غلظت سوسپانسیون باکتری در گروه A می باشد و از طرفی نیز تماس مستقیم نیز بین سمان و باکتری برقرار نمی شود و به این صورت می توان تاثیر تماس مستقیم باکتری با سمان و تماس غیر مستقیم آنها رانیز در ضمن انجام مطالعه مورد بررسی قرار داد. در نهایت بعد از انجام تمام این مراحل در ویال های گروه A و B ۲۲۰µl سوسپانسیون باقی ماند.

گروه شاهد(کنترل) منفی: این گروه در واقع یک ست ۴ ویالی برای هریک از سمان ها باغلظت مورد بررسی است. ویال های این گروه توسط ماده مورد آزمایش با غلظت مورد نظر پوشانده گردید ولی محلول باکتری روی آنها تلقیح نشد و فقط در زمان افزودن BHIB، ۲۲۰µl از این محیط کشت به آن افزوده شد.

گروه شاهد(کنترل) مثبت:این گروه ۳ ست ۴ ویالی است که توسط سمان پوشیده نشده است. درزمان سمان گذاری، این ویال ها آغشته به سمان نشدند ولی در زمان تلقیح باکتری، مشابه آنچه برای آماده سازی گروه های A و B انجام گردید، دریک ست ۴ ویالی ۱۰ µl باکتری تلقیح شد و بعد از انکوباسیون باکتری، به مدت ۱ ساعت در دمای ۳۷°C، ۲۳۵µl BHIB به این ویال ها افزوده شد. به ست ۴ ویالی دوم که به عنوان گروه B در نظر گرفته شده، ۲۱۵µl BHIB افزوده شد و سپس ۱۵ µl از سوسپانسیون ست اول به ویال های ست دوم اضافه شد. که در نهایت هر دو ست حاوی ۲۲۰ µl سوسپانسیون شدند. ست سوم فقط محتوی ۲۲۰ µl BHIB است بدون حضور باکتری و سمان که برای سنجش دقت کار در نظر گرفته شد. سپس این میکروتیتر پلیت را برای ثبت

اطلاعات درون دستگاه اسپکتروفتومتر قرار داده شد و در واقع داده های اولیه در این مطالعه در همان روز سمان گذاری و ۱ ساعت بعد ار تلقیح باکتری ثبت شدند.

مسن سازی سمان:

برای بررسی تاثیر گذشت زمان بر خاصیت آنتی باکتریال ۳ نوع سمان مورد بررسی و با ۲ غلظت متفاوت برای هر یک، باید سمان ها مدتی نگهداری شوند. برای این منظور ۳ میکرو تیتر پلیت دیگر به همان شیوه که در بالا گفته شد، سمان گذاری شدند. سپس بدون تلقیح هیچ نوع باکتری،این میکروتیتر پلیت های آغشته شده با سمان به مدت های ۱ روز، ۱ هفته و ۱ ماه نگهداری شد. البته به منظور جلوگیری از خشک شدن سمان ها و برای حفظ تازگی آن ها، در طول دوره مسن سازی (۲۸۰µl Phosphate buffered saline) PBS به هر ویال اضافه گردید. PBS هر هفته ۲ بار تعویض می شد. در این مدت برای شبیه سازی محیط دهان، میکرو تیتر پلیت‌ها درون انکیباتور در دمای ۳۷°C نگهداری شدند.

میکرو تیتر پلیت که به مدت ۱ روز در PBS در دمای ۳۷°C نگهداری شده بود. از انکیباتور خارج شد. PBS در درون ویال ها توسط میکرو پیپت کشیده شد.سپس اضافه کردن باکتری مانند میکرو تیتر پلیت اول ،در این میکرو تیتر پلیت نیز که سمان آن به مدت ۱ روز مسن شده بود،انجام گرفت. کدورت (OD) ویال های این میکرو تیتر پلیت نیز توسط دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد. ۲ میکرو تیتر پلیت های دیگر نیز که سمان آنها، به مدت زمان های ۱ هفته و ۱ ماه مسن شده بودند، به همین شیوه آماده و مورد بررسی و اندازه گیری قرار گرفتند.

در نهایت به منظور مقایسه مشخصه های مورد مطالعه از آزمون های آنالیز واریانس با اندازه گیری تکراری و آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و پس آزمون مقایسه متعدد استفاده گردید و اختلاف $P<0.05$ معنادار تلقی شد.

یافته ها

نمودار های ۱،۲،۳و۴ به ترتیب روند تغییر کدورت سمان های مورد بررسی با دو غلظت به کار برده شده ۱ ساعت بعد از آغشته کردن ویال ها، ۱ روز، ۱هفته و ۱ماه بعد از مسن سازی سمان ها را نشان می دهد. این تغییرات به مدت ۱۲ ساعت مورد مطالعه قرار گرفته شده است. هرنقطه بر روی این نمودارها میانگین کدورت ویال های مربوط به هر سمان با غلظت مورد نظر است که هر ۳۰ دقیقه ثبت شده است.

همان طور که نمودار ۱ مشاهده می گردد، ۱ساعت بعد از آغشته کردن ویال ها با سمان، آنالیز واریانس یک طرفه با اندازه گیری تکراری نشان داد، تغییرات کدورت در طول زمان برای سمان زینک پلی کربوکسیلات۱ و زینک پلی کربوکسیلات۲ و گروه شاهد مثبت از نظر آماری دارای تفاوت معناداری می باشد ($p<۰/۰۵$) اما در سمان زینک فسفات۱($P=۰/۹۹۰$) ، زینک فسفات۲ ($P=۰/۱۱۷$) ، گلاس اینومر۱($P=۰/۹۲۶$) و گلاس اینومر۲($P=۰/۲۳۶$) این روند تغیرات معنادار نمی باشند.

همان طور که در جدول و نمودار ۲ مشاهده می گردد، ۱ روز بعد از مسن سازی سمان ها، بر اساس آنالیز واریانس یک طرفه با اندازه گیری تکراری، سمان زینک پلی کربوکسیلات۱ و زینک پلی کربوکسیلات۲و گروه شاهد مثبت با گذشت زمان تفاوت معناداری در روند تغییر کدورت ملاحظه شد ($p<۰/۰۵$) در حالی که روند تغیرات در سمان زینک فسفات۱($P=۰/۸۸۶$) ، زینک فسفات۲ ($P=۰/۶۰۰$) ، گلاس اینومر۱($P=۱/۰۰۰$) و گلاس اینومر۲($P=۰/۹۹۳$) معنادار نمی باشد.

همان طور که در نمودار ۳ مشاهده می گردد، ۱ هفته بعد از مسن سازی سمان ها، آنالیز واریانس یک طرفه با اندازه گیری تکراری نشان داد، تغییرات کدورت در طول زمان برای سمان زینک پلی کربوکسیلات۱ و زینک پلی کربوکسیلات ۲ و گروه شاهد مثبت از نظر آماری دارای تفاوت معناداری می باشد ($p<۰/۰۵$) اما سمان زینک

فسفات۱(P=۱/۰۰۰) ، زینک فسفات۲ (P=۱/۰۰۰) ، گلاس اینومر۱(P=۰/۹۹۹) و گلاس اینومر۲(۱/۰۰۰ =P) تغیرات معناداری نشان نمی دهند.

همان گونه که در جدول و نمودار ۴ مشاهده می گردد، ۱ ماه بعد از مسن سازی سمان ها ، بر اساس آنالیز واریانس یک طرفه با اندازه گیری تکراری، تغییرات کدورت برای سمان زینک پلی کربوکسیلات۱ و زینک پلی کربوکسیلات۲و گروه شاهد مثبت معنا دار می باشد (p<۰/۰۵) در حالی که سمان زینک فسفات۱(۰/۷۲۵ =P)، زینک فسفات۲ (P=۰/۴۲۵) ، گلاس اینومر۱(P=۰/۷۹۰) و گلاس اینومر۲(P=۰/۷۸۶) تغیرات معناداری نشان نمی دهند.

جدول ۵-۳ نشان دهنده میزان کدورت سمان زینک فسفات، زینک پلی کربوکسیلات و گلاس اینومر با دو غلظت به کار برده شده برای هر سمان در چهار میکروتیتر پلیت مورد بررسی در ۱ساعت بعد از سمان‌گذاری و ۱روز، ۱هفته و ۱ماه مسن سازی است. در این جدول هر عدد بیانگر میانگین کدورت (OD) ۴ ویال گروه A (تست تماس مستقیم) مربوط به هر غلظت از سمان‌های مورد بررسی در طول ۱۲ ساعت، در هر یک از میکروپلیت‌ها است. لازم به ذکر است هر چه افزایش کدورت محلول درون هر ویال، در ۱۲ ساعتی که مورد بررسی قرار گرفته است نسبت به شاهد مثبت کمتر باشد، نشان توقف رشد باکتری و در صورت افزایش متناسب کدورت محلول شاهد مثبت نشانه عدم توقف رشد باکتری است.

در این بررسی گروه شاهد منفی به عنوان پایه (baseline) مقایسه در نظر گرفت شده است و عدد کدورت آن از ست های مربوطه کم شده‌اند.

در ۱ ساعت بعد از سمان‌گذاری، آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و پس از آزمون مقایسه متعدد Tukey نشان داد، گروه شاهد مثبت (ویال‌ها بدون آغشته‌سازی با سمان و فقط آلوده سازی با باکتری) با همه گروه‌ها با p<۰/۰۵ معنادار می‌باشد و گروه‌های زینک پلی کربوکسیلات ۱ و زینک پلی کربوکسیلات ۲ از نظر آماری با گروه‌های زینک فسفات۱، زینک فسفات ۲، گلاس اینومر ۱ و گلاس اینومر ۲ با p<۰/۰۵ دارای اختلاف معناداری می‌باشند. از طرفی زینک فسفات ۱ و ۲ با گلاس اینومر ۱ و گلاس اینومر ۲ با p>۰/۰۵ تفاوت معناداری ندارد.

در مورد دو نسبت پودر به مایع برای هر سمان مورد آزمایش نتایج به دست آمده به این گونه است، زینک فسفات ۱ با زینک فسفات ۲ با p=۰/۳۴۲ و زینک پلی کربوکسیلات ۱ با زینک پلی کربوکسیلات ۲ با p=۰/۱۷۶ و گلاس اینومر ۱ با گلاس اینومر ۲ با p=۰/۲۰۱ تفاوت آماری معناداری ندارند.

بعد از ۱ روز مسن‌سازی سمان‌ها، بر اساس آنالیز واریانس یک طرف ANOVA و پس آزمون مقایسه متعدد Tukey، گروه شاهد مثبت گروه‌ها p<۰/۰۵ تفاوت معناداری نشان می‌دهد. گروه‌های زینک پلی کربوکسیلات ۱ و زینک پلی کربوکسیلات ۲ از نظر آماری با گروه‌های زینک فسفات ۱، زینک فسفات ۲، گلاس اینومر ۱ و گلاس اینومر ۲ با p<۰/۰۵ داری اختلاف معناداری می‌باشند. با این حال بین زینک فسفات ۱ با گلاس اینومر ۱ با p=۰/۴۳۱ و گلاس اینومر ۲ با p=۰/۸۷۶ و زینک فسفات ۲ نیز با گلاس اینومر ۱ با p=۰/۰۹۸ و گلاس اینومر ۲ با p=۰/۱۲۴ تفاوت معناداری دیده نشد.

نتایج به دست آمده برای هر دو نسبت پودر به مایع متفاوت برای هر سمان در زیر آورده شده است.

زینک فسفات ۱ با زینک فسفات ۲ با p=۰/۵۱۵ و زینک پلی کربوکسیلات ۱ با زینک پلی کربوکسیلات ۲ با p=۰/۹۸۱ و گلاس اینومر ۱ با گلاس اینومر ۲ با p=۰/۴۳۷ بیانگر تفاوت آماری معناداری نیستند.

بعد از ۱ هفته مسن‌سازی سمان‌ها، با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و پس آزمون مقایسه

متعدد Tukey نشان داده شده که گروه شاهد مثبت از نظر آماری دارای تفاوت معناداری با سایر گروه‌ها می‌باشد ($p<۰/۰۵$) و گروه‌های زینک پلی کربوکسیلات ۱ و زینک پلی کربوکسیلات ۲ از نظر آماری با گروه‌های زینک فسفات ۱، زینک فسفات ۲، گلاس اینومر ۱ و گلاس اینومر ۲ با $p<۰/۰۵$ دارای اختلاف معناداری می‌باشند. زینک فسفات ۱ با گلاس اینومر ۱ با $p=۰/۳۲۷$ و گلاس اینومر ۲ با $p=۰/۹۹۲$ و زینک فسفات ۲ با گلاس اینومر ۱ با $p=۰/۰۸۸$ و گلاس اینومر ۲ با $p=۰/۲۱۱$ هم تفاوت معناداری نشان نمی‌دهند.

در این زمان نیز میان دو غلظت به کار برده شده برای هر سمان تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود به استثنای زینک پلی کربوکسیلات ۱ و زینک کربوکسیلات ۲ که دارای تفاوت معناداری با $p<۰/۰۵$ می‌باشند.

بعد از ۱ ماه مسن‌سازی سمان‌ها، بر اساس آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و پس آزمون مقایسه متعدد Tukey، گروه شاهد مثبت با تمام گروه‌های مورد آزمایش به جز زینک فسفات ۲ و با $p<۰/۰۵$ تفاوت معناداری نشان می‌دهد. زینک فسفات ۱ با همه گروه‌ها به جز گلاس اینومر ۱ و زینک پلی کربوکسیلات ۱ با همه گروه‌ها به جز زینک پلی کربوکسیلات ۲ دارای تفاوت معنادار می‌باشد. گلاس اینومر ۲ با همه گروه‌ها دارای تفاوت معنادار می‌باشد.

نتایج حاصل برای هر دو نسبت پودر به مایع برای هر سمان، در ۱ ماه پس از مسن‌سازی نشان می‌دهد که زینک فسفات ۱ با زینک فسفات ۲ و گلاس اینومر ۱ با گلاس اینومر ۲ با $p<۰/۰۵$ تفاوت آماری معنادار دارند. در حالی که زینک پلی کربوکسیلات ۱ با زینک کربوکسیلات ۲ با $p=۰/۹۹۸$ دارای تفاوت معناداری نمی‌باشند.

در بررسی دیگری برای مقایسه نتایج از نظر مدت زمان مسن‌سازی سمان‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و پس آزمون مقایسه متعدد Tukey استفاده شد.

در مورد زینک فسفات ۱، مسن‌سازی به مدت ۱ ماه با ۱ ساعت پس از سمان‌گذاری، مسن‌سازی به مدت ۱ روز و ۱ هفته با $p<۰/۰۵$ تفاوت معناداری داشته است. مقایسه میانگین و انحراف معیار زینک فسفات ۱ (۰/۷۹۲±۰/۲۲۲) با سایر زمان‌ها نشان می‌دهد که ۱ ماه پس از مسن‌سازی بیشترین میزان رشد مشاهده می‌شود. (جدول ۵-۳)

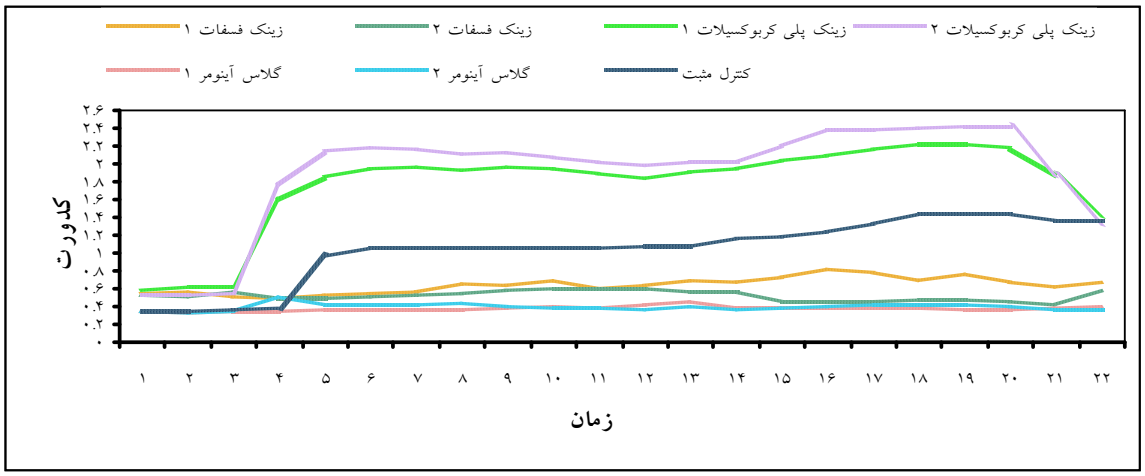
در زینک فسفات ۲ نشان داده شد که مسن سازی به مدت ۱ماه با ۱ ساعت پس از سمان‌گذاری، مسن‌سازی به مدت ۱ روز و ۱ هفته با $p<۰/۰۵$ دارای تفاوت معناداری می‌باشد و میانگین و انحراف معیار زینک فسفات ۲(۰/۱۱۹±۰/۶۹۴) بالاتر از سایر زمان‌ها می‌باشد، بنابراین ۱ ماه پس از مسن‌سازی بیشترین میزان رشد مشاهده می‌شود.(جدول ۵-۳)

در زینک پلی کربوکسیلات ۱، مسن‌سازی به مدت ۱ ماه با ۱ ساعت پس از سمان‌گذاری، مسن‌سازی به مدت ۱ روز و ۱ هفته با $p<۰/۰۵$ دارای تفاوت معناداری داشته می‌باشد. میانگین و انحراف معیار آن (۰/۸۶۸±۰/۳۷۸) نشان می‌دهد که زینک پلی کربوکسیلات ۱ پس از ۱ ماه رشد کمتری نشان می‌دهد. (جدول ۵-۳)

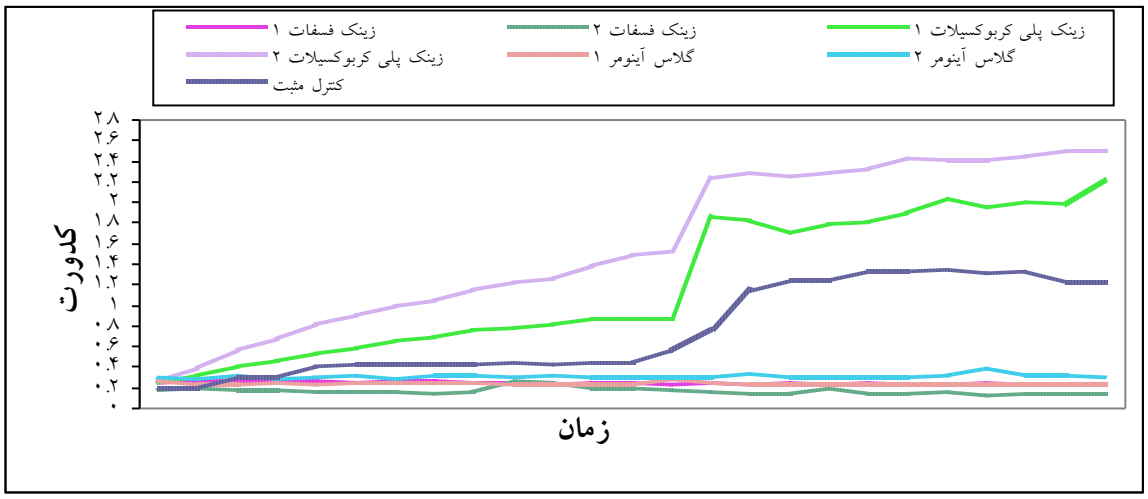
در زینک پلی کربوکسیلات ۲، مسن‌سازی به مدت ۱ ماه با ۱ ساعت پس از سمان‌گذاری، مسن‌سازی به مدت ۱ روز و ۱ هفته با $p<۰/۰۵$ دارای تفاوت معناداری داشته می‌باشد. میانگین و انحراف معیار آن (۰/۸۵۳±۰/۳۲۸) نشان می‌دهد که زینک پلی کربوکسیلات ۱ پس از ۱ ماه رشد کمتری نشان می‌دهد. (جدول ۵-۳)

در گلاس اینومر ۱ نشان داده شد که مسن سازی به مدت ۱ ماه با ۱ ساعت پس از سمان‌گذاری، مسن‌سازی به مدت ۱ روز و ۱ هفته با $p<۰/۰۵$ دارای تفاوت معناداری می‌باشد و میانگین و انحراف معیار زینک فسفات ۲(۰/۷۶۳±۰/۲۷۸) بالاتر از سایر زمان‌ها می‌باشد. بنابراین ۱ ماه پس از مسن‌سازی بیشترین میزان رشد مشاهده می‌شود. (جدول ۵-۳)

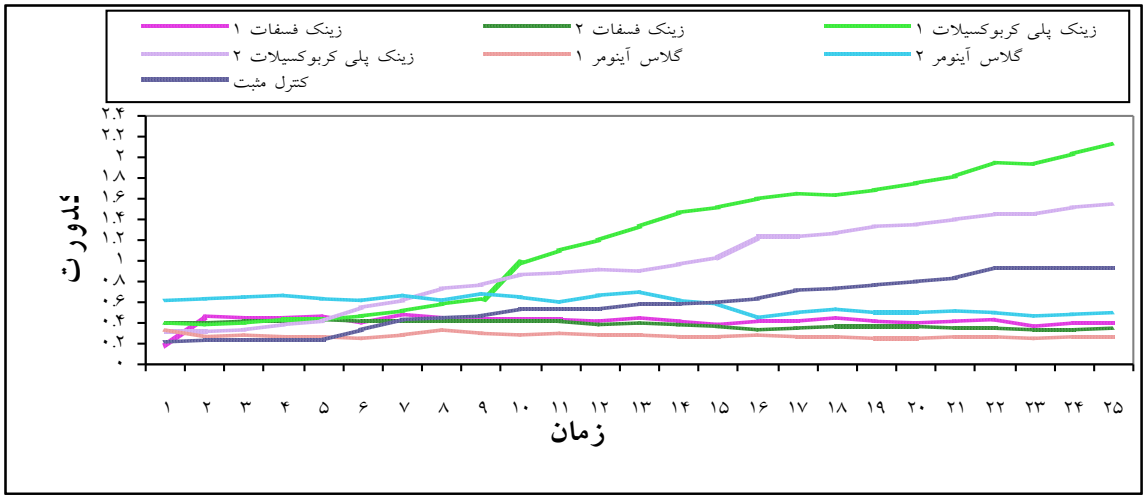
در مورد گلاس اینومر ۱، مسن‌سازی به مدت ۱ ماه با ۱ ساعت پس از سمان‌گذاری، مسن‌سازی به مدت ۱ روز و ۱ هفته با $p<۰/۰۵$ تفاوت معناداری داشته است. مقایسه میانگین و انحراف معیار زینک فسفات ۱ (۰/۶۱۳±۰/۰۹۲) با سایر زمان‌ها نشان می‌دهد پس ۱ ماه پس از سمان‌سازی بیشترین میزان رشد مشاهده می‌شود. (جدول ۵-۳)



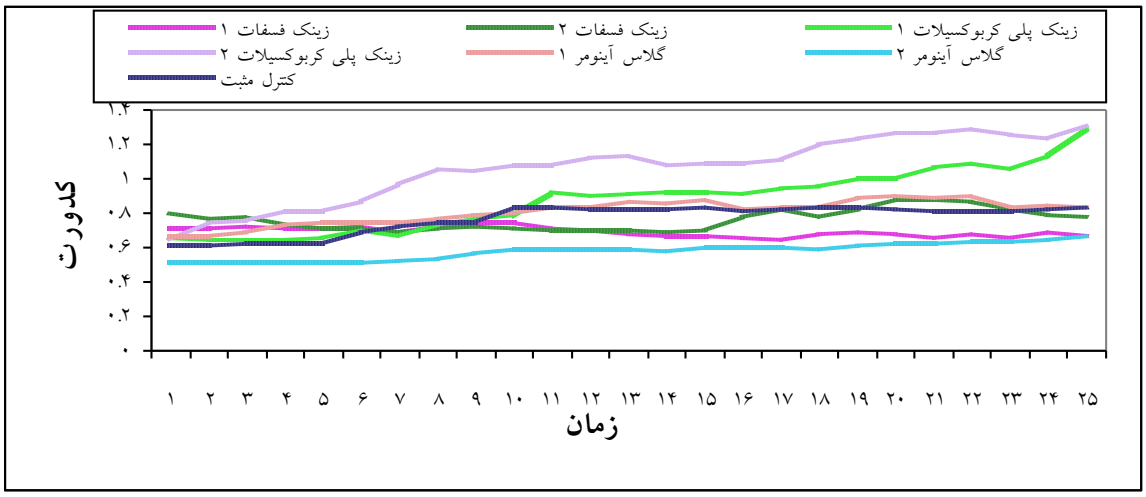
نمودار ۱: روند تغییر میانگین کدورت بر حسب زمان در گروه های مورد آزمایش در ۱ ساعت پس از سمان گذاری در فواصل زمانی ۳۰ دقیقه ای برای گروه A (ویال هایی با تماس مستقیم سمان و باکتری به تعداد $۱/۵ \times ۱۰^{۸}$)



نمودار ۲: روند تغییر میانگین کدورت بر حسب زمان در گروه های مورد آزمایش در ۱ روز پس از مسن سازی سمان ها در فواصل زمانی ۳۰ دقیقه ای برای گروه A (ویال هایی با تماس مستقیم سمان و باکتری به تعداد $۱/۵ \times ۱۰^{۸}$)



نمودار ۳: روند تغییر میانگین کدورت بر حسب زمان در گروه های مورد آزمایش در ۱ هفته پس از مسن سازی سمان ها در فواصل زمانی ۳۰ دقیقه ای برای گروه A (ویال هایی با تماس مستقیم سمان و باکتری به تعداد $۱/۵ \times ۱۰^{۸}$)



نمودار ۴ الف: روند تغییر میانگین کدورت بر حسب زمان در گروه های مورد آزمایش در ۱ ماه پس از مسن سازی سمان ها در فواصل زمانی ۳۰ دقیقه ای برای گروه A (ویال هایی با تماس مستقیم سمان و باکتری به تعداد $۱/۵ \times ۱۰^{۸}$).

جدول ۵-۳ : میانگین و انحراف معیار میزان کدورت هر یک از گروه‌های مورد آزمایش در زمان‌های مورد بررسی

	زمان			
مواد	۱ ساعت(بدون مسن‌سازی)	۱ روز	۱ هفته	۱ ماه
گروه ۱(زینک فسفات ۱)	۰/۶۷۵±۰/۲۶۸	۰/۲۴۶±۰/۰۹۵	۰/۴۱۴±۰/۵۲۱	۰/۷۹۲±۰/۲۲۲
گروه ۲(زینک فسفات ۲)	۰/۵۳۱±۰/۲۴۱	۰/۱۷۵±۰/۰۸۹	۰/۵۲۲±۰/۴۶۲	۰/۶۹۴±۰/۱۱۹
گروه ۳(زینک پلی کربوکسیلات ۱)	۱/۵۴۸±۰/۵۳۴	۱/۱۹۹±۰/۷۳۶	۱/۱۹۹±۰/۸۳۴	۰/۸۶۸±۰/۳۷۸
گروه ۳(زینک پلی کربوکسیلات ۲)	۱/۶۲۵±۰/۶۰۸	۱/۱۶۶±۰/۷۸۲	۱/۴۱۷±۰/۸۶۳	۰/۸۵۳±۰/۳۲۸
گروه ۵(گلاس اینومر ۱)	۰/۵۵۳±۰/۳۰	۰/۳۸۵±۰/۶۱۸	۰/۳۸۲±۰/۲۰۱	۰/۷۶۳±۰/۲۷۸
گروه ۶(گلاس اینومر۲)	۰/۴۸۱±۰/۱۱۴	۰/۲۹۲±۰/۰۷۸	۰/۴۹۱±۰/۳۱۳	۰/۶۱۳±۰/۰۹۲
گروه ۷ (کنترل مثبت)	۰/۹۵۶±۰/۱۱۴	۰/۷۵۸±۰/۰۵۹	۰/۶۷۶±۰/۰۷۴	۰/۷۶۵±۰/۱۶۶

بحث

نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر نشان می دهدکه در ۱ ساعت بعد از سمان گذاری، در سمان زینک فسفات و سمان گلاس اینومر رشد باکتری درمقایسه با گروه کنترل مثبت مشخصا کاهش یافته است و این یافته بیانگر فعالیت آنتی باکتریال این سمان ها بلافاصله بعد از مخلوط کردن پودر و مایع است؛ درحالی که در سمان زینک پلی کربوکسیلات افزایش کدورت و رشد باکتری متناسب با رشد باکتری درگروه کنترل مثبت افزایش یافته است و هیچ گونه فعالیت آنتی باکتریال در این زمان مشاهده نمی شود.

مطالعه دراز مدت فعالیت آنتی باکتریال سمان های زینک فسفات و گلاس اینومر و مسن سازی آنها در نرمال سالین بافری به مدت ۱ روز و ۱هفته نیز فعالیت آنتی باکتریال سمان زینک فسفات و سمان گلاس اینومر و عدم وجود این خاصیت در سمان زینک پلی کربوکسیلات مشاهده می شود.

Retana و همکاران خاصیت آنتی باکتریال ۴ نوع سمان گلاس اینومر شامل GC , Ketac -cem, vidrion R و Vitromolar بر روی باکتری های معمول حفره دهان از جمله استرپتوکوک موتانس، استرپتوکوک سوبرینوس و لاکتوباسیل مورد بررسی قرار داد. آنها به این نتیجه رسیدند که GC و Ketac -cem به میزان بیشتری خاصیت آنتی باکتریال را نشان می دهند. فعالیت آنتی باکتریال این مواد با PH پایین بعد از مخلوط سازی ، آزاد سازی فلوراید و سایر ترکیبات شیمیایی موجود در پودر آنهاارتباط دارد. گلاس اینومر یون های فلزی دیگری ازجمله یون های آلومینیوم، استرونتیوم، کلسیم نیز آزاد می کند که می تواند باعث ایجاد خاصیت آنتی باکتریال شود. با این حال تاثیر این عناصر باید در مطالعات بعدی بررسی شود(۱۶).

Daugela و همکاران توان آنتی باکتریال چند نوع سمان luting دندانی (سمان های زینک فسفات ، زینک پلی کربوکسیلات و گلاس اینومر) بر روی استرپتوکوک موتانس مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه سمان زینک فسفات بیشترین فعالیت آنتی باکتریال و سمان های زینک پلی کربوکسیلات و گلاس اینومر فعالیت آنتی باکتریال متوسطی را نشان دادند(۱۷). این خاصیت سمان های luting می تواند به دلیل ۱- پایین بودن سطح PH در زمان ست شدن و بعد ازمخلوط سازی باشد. ۲- آزادسازی فلوراید و یون روی(۱۸،۱۹). زینک فسفات تازه مخلوط شده دارای PH بسیار پایینی می باشد(۲=) PH که به مرور زمان این میزان افزایش می یابد. PH پس از ۲۴ ساعت به ۵/۴ می رسد(۲۰،۲۱). مطالعات اخیر نشان می دهد که رشد کلونی های استرپتوکوک موتانس به صورت مشخص در PH ۵/۱ کاهش می یابد و در PH ۴/۸ یا کمتر کاملا متوقف می شود(۱۷،۲۲). خاصیت آنتی باکتریال زینک فسفات می تواند ناشی از PH پایین آن بعد از مخلوط سازی باشد(۱۷). سمان زینک پلی کربوکسیلات نیز دارای PH پایینی پس از مخلوط سازی است اما بر خلاف سمان زینک فسفات، این PH کمی بالاتر است و همچنین به سرعت بالارفته و به میزان غیر تخریب کننده برای استرپتوکوک موتانس می رسد(۲۳).

مهمترین خاصیت ضد پوسیدگی زایی فلوراید سمان های luting ناشی از تاثیر بر روی باکتری های پوسیدگی زا به ویژه استرپتوکوک موتانس می باشد. فلوراید می تواند بسیاری از آنزیم های دخیل در متابلیسم باکتری را مهار کند(۲۴). از طرفی فلوراید تولید اسید و گلیکان به ویژه گلیکان غیر محلول توسط استرپتوکوک موتانس را مهار می کند. گلیکان غیر محلول برای تکثیر باکتری بسیار پر اهمیت است(۲۵). دیگر دلایلی که میتوان برای خاصیت آنتی باکتریال فلوراید می توان ذکر کرد که فلوراید در فرم HF به عنوان انتقال دهنده پروتون در دیواره سلولی عمل می کند و این باعث افزایش قابلیت نفوذپذیری پروتون می شود. در این شرایط ATP آز

تولید کننده ATP که از طریق دفع پروتون عمل می کند بیش از حد فعال شده و عملمرد آن مختل می شود. در اثر این اختلال سبب تجمع پروتون در سلول به فرم HFو کمبود انرژی در دیواره سلولی می شود. در درون سلول HF به F^- و H^+ تجزیه شده و باعث اسیدی شدن سیتوپلاسم و مهار آنزیم گلیکولیتیک می شود. باکتری برای اصلاح حالت اسیدی سیتوپلاسم نیاز به ATP دارد و این باعث تشدید نیاز به انرژی می شود و باکتری را با مشکل جدی مواجه می کند(۲۶). با وجود این توضیحات در مورد خاصیت آنتی باکتریال فلوراید هنوز نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه می باشد.

از نظر تئوری سمان زینک پلی کربوکسیلات فلوراید کمتری نسبت به گلاس اینومر آزاد می کند و این نیز می تواند دلیل دیگری برای عدم وجود خاصیت آنتی باکتریال در پلی کربوکسیلات باشد(۱۷). سمان زینک فسفات به دلیل دارا بودن توانایی آزادسازی یون های روی که مهار کننده رشد باکتری های پوسیدگی زا هستند، سال ها ست که در کلینیک های دندانپزشکی مورد استفاده قرار می گیرد (۲۷،۲۸). یون های روی مهارکننده فعالیت های متعددی ازجمله مهار گلیکولیز، افزایش انتقال پروتون از خلال دیواره در باکتری است (۲۹). عملکرد روی مشابه فلوراید می باشد (۲۵،۲۹).

در میکرو تیتر پلیت مسن شده به مدت ۱ماه نیز فعالیت آنتی باکتریال سمان های زینک فسفات و گلاس اینومر همچنان مشاهده می شود اما با گذشت این مدت زمانی میزانی از این ویژگی کاهش یافته است با این حال همچنان این دو سمان به میزان قابل توجه ای خاصیت ضد باکتریایی خود را حفظ خود نشان نمی دهد. البته فعالیت آنتی باکتریال سمان زینک فسفات بعد از گذشت ۱ ماه پس از مسن سازی کمتر از گلاس اینومر گردید. سمان زینک پلی کربوکسیلات نیز همچنان خاصیت آنتی باکتریالی از خود نشان نمی دهند.

افزایش PH باگذشت زمان در سمان زینک فسفات و کاهش آزاد سازی فلوراید در سمان گلاس اینومر می تواند دلیل کاهش خاصیت آنتی باکتریال باشد(۱۷). باید توجه داشت که افزایش PH در سمان زینک فسفات نسبت به کاهش آزاد سازی فلوراید درگلاس اینومر سریع تر اتفاق می افتدو این می تواند دلیلی بر کمتر بودن فعالیت آنتی باکتریال سمان زینک فسفات نسبت به گلاس اینومر باشد(۲۰). پایداری طولانی مدت تر فاز PH پایین و پایین تر بودن PH در زینک فسفات نسبت به پلی کربوکسیلات می تواند دلیلی برای خاصیت آنتی باکتریال قوی تر و طولانی مدت تر در سمان زینک فسفات باشد(۱۷).

تفاوت در نسبت پودر به مایع و به کارگیری دو غلظت متفاوت برای هر سمان در ۱ ساعت اولیه پس از سمان گذاری، ۱ روز و ۱ هفته بعد از مسن سازی، تاثیر قابل توجهی در افزایش یا کاهش خاصیت آنتی باکتریال آنها ندارد اما در ۱ ماه بعد از مسن سازی رشد باکتری در گلاس اینومر ۱ نسبت به گلاس اینومر ۲ بیشتر شد. رشد باکتری در زینک فسفات ۱ نسبت به زینک فسفات ۲ نیز بیشتر شده است.

این تحقیق به روش تماس مستقیم بین سمان و باکتری انجام شده (گروه A) اما در کنار آن برای هر سمان ویال‌هایی در نظر گرفته شد که در آنها تماس مستقیم ایجاد نشد و رقت باکری در آن ۱۵ بار کمتر از گروه A می‌باشد (گروهB). بنا بر نتایج حاصل از آنالیزهای آماری مشاهده شد که رشد در گروه کنترل مثبت بسیار اندک بوده و قابل صرف نظر است. ولی تغییر کدورتی که در سمان های زینک پلی کربوکسیلات ۱، زینک پلی کربوکسیلات ۲ و بعضا سایر گروه ها در نمودار های ۱-۳- ب،۲-۳- ب،۳-۳- ب و۴-۳- ب مشاهده می شود، می تواند به دلیل انحلال سمان در محیط کشت باشد. رقت بسیار پایین باکتری در گروه B یکی از دلایل عدم رشد معنادار در گروه کنترل مثبت می باشد و پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات بعدی رقت های بالاتر باکتری نیز مورد بررسی قرار گیرد. البته در گروه A به سبب رشد معنادار باکتری در گروه کنترل مثبت،

کدورت ایجاد شده در گروه های زینک پلی کربوکسیلات ۱، زینک پلی کربوکسیلات ۲ شامل رشد باکتری می باشد و عدم ایجاد کدورت قابل توجه در سمان های زینک فسفات ۱، زینک فسفات ۲ و گلاس اینومر۱ و گلاس اینومر۲ نشان دهنده عدم رشد باکتری در آن ها می باشد.

قدردانی

نتایج این تحقیق از محل پایان نامه و طرح تحقیقاتی مصوب شماره U-87087دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز بدست امده است. که کمال تشکر و سپاس را از همکاری ایشان دارم.

منابع

1-Walton JN, Gardner FM, Agar JR. A survey of crown and fixed partial denture failures: Length of service and reasons for replacement. J Prosthet Dent 1986;56(4):416–21.
2-Palenik CJ, Behnen MJ, Setcos JC, Miller CH. Inhibition of microbial adherence and growth by various glass ionomers in vitro. Dent Mater 1992;8(1):16-20.
3-Lewinstein I, Fuhrer N, Gelfand K, Cardash H, Pilo R. Retention, marginal leakage, and cament solubility of provisional crowns cemented with temporary cement containing stannous fluoride. Int J Prosthodont 2003;16(2):189–93.
4-Vermeersch G, Leloup G, Delmeé M, Vreven J. Antibacterial activity of glass–ionomer cements, compomers and resin composites: relationship between acidity and material setting phase. J Oral Rehabil 2005;32(5):368-74.
5-Brukiene V, Aleksejuniene J, Balciuniene I. Dental restorations quality in lithuanian adolescents. Stomatologija 2005;7(4):103-9.
6-Burke FJ, Wilson NH. When is caries caries, and what should we do about it? Quintessence Int 1998;29(10):668-72.
7-Loesche WJ. Role of Streptococcus mutans in human dental decay. Microbiol Rev 1986;50(4):353–80.
8-Van Houte J, Sansone C, Joshipura K, Kent R. In vitro acidogenic potential and mutans streptococci of human smooth-surface plaque associated with initial caries lesions and sound enamel. J Den Res 1991;70(12):1497–502.
9-Konradsson K, Claesson R, Dijken van JW. Mutans streptococci and lactobacilli in plaque on a leucite-reinforced dental ceramic and on a calcium aluminate cement. Clin Oral Investig 2006;10(3):175-80.
10-Lewinstein I, Matalon S, Slutzkey S, Weiss E. Antibacterial properties of aged dental cemens evaluated bi direct-contact and agar diffusion tests. J Prosthet Dent 2005;93:364-71.
11-Herrera M, Castillo A, Bravo M, Liébana J, Carrión P. Antibacterial activity of resin adhesive, glass ionomer, and resin-modified glass ionomer cements and a compomer in contact with dentin caries samples. Oper Dent 2000;25(4):265-9.
12-Hori R, Kohno S, Hoshino E. Bactericidal eradication from carious lesion of prepared abutments by an antibacterial temporary cement. J Prosthet Dent 1997;77(4):348–52 .
13-Loyola-Rodriguez JP, Garcia-Godoy F, Lindquist R. Growth inhibition of glass ionomer cements on mutans streptococci. Pediatr Dent 1994;16(5):346-9.
14-Coogan MM, Creaven PJ. Antibacterial properties of eight dental cements. Int Endod 1993;26(6):355-61.
15-Dahl BL. Antibacterial effect of two luting cements on prepared dentin in vitro and in vivo. Acta Odontol Scand 1978;36(6):363-9.
16-Da saliva RC, Zuanon AC, Spolidorio DM, Campos JA. Antibacterial activity of four glass ionomer cements used in atraumatic restorative treatment. J Mater Sci Mater Med 2007;18(9):1859-62.
17-Daugela P, Oziunas R, Zekonis G. Antibacterial potential of contemporary dental luting cements. Stomatologija 2008;10(1):16-21.
18-Forsten L. Short- and long-term fluoride release from glass ionomer based liners. Scand J Dent Res 1991;99(4):340-2.
19-Sheng J, Nguyen PT, Marquis RE. Multi-target antimicrobial actions of zinc against oral anaerobes. Arch Oral Biol 2005;50(8):747–57.
20- Diaz-Arnold AM, Vargas MA, Haselton DR. Current status of luting agents for fixed prosthodontics.J rosthet Dent. 1999 Feb;81(2):135-41.
21-Hiraishi N, Kitasako Y, Nikaido T, Foxton RM, Tagami J, Nomura S. Acidity of conventional luting cements and their diffusion through bovine dentine. Int Endod J 2003;36(9):622-8.

22-DeSchepper EJ, Thrasher MR, Thurmond BA. Antibacterial effects of light-cured liners. Am J Dent 1989;2(3):74–6

23 Hristov L Dimitrova S, Markova K, Kostova M. A comparative study of: solubility, pH and temperature changes taking place in several types of cements used in modern dentistry. J of IMAB 2006; 12(2):22-24.

24-Koo H, Sheng J, Nguyen PT, Marquis RE. Co-operative inhibition by fluoride and zinc of glucosyl transferase production and polysaccharide synthesis by mutans streptococci in suspension cultures and biofilms. FEMS Microbiol Lett 2006;254(1):134–40.

25-Wiegand A, Buchalla W, Attin T. Review on fluoride-releasing restorative materials--fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. Dent Mater 2007;23(3):343–62.

26-Imazato S, Torii Y, Takatsuka T, Inoue K, Ebi N, Ebisu S. Bactericidal effect of dentin primer containing antibacterial monomer methacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) against bacteria in human carious dentin. J Oral Rehabil 2001;28(4):314-9.

27-Boyd D, Li H, Tanner DA, Towler MR, Wall JG. The antibacterial effects of zinc ion migration from zinc-based glass polyalkenoate cements. J Mater Sci Mater Med 2006;17(6):489– 94.

28-Phan TN, Buckner T, Sheng J, Baldeck JD, Marquis RE. Physiologic actions of zinc related to inhibition of acid and alkali production by oral streptococci in suspensions and biofilms. Oral Microbiol Immunol 2004;19(1):31–8.

Comparison of Antibacterial Properties of Three Different Dental Cements by Direct Contact Test

Shirin Lawaf [1*], Hoda Erfani Majd[2]

1- Assistant Professor of Prosthodonticd.
2-Dentist

1-Department of Islamic Azad University ,Dental branch , Tehran, Iran.
2-Dentist.

[*]Corresponding Author:
Shirin Lawaf; Prosthodonticd
Department of Islamic Azad University ,Dental branch ,Tehran, Iran
Tel:+ 989123722483
Email: Drshlawaf@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: Antibacterial activity of cement materials can play an important role in caries prevention. The aim of this study is comparison of anti-bacterial properties of three different dental cement .

Subjects and Methods: The experimental study was undertaken to compare antibacterial properties of three dental cements: zinc phosphate (Harvard), zinc polycarboxylate (Harvard) and glass ionomer (GC) with 2 different powder/liquid ratios, while Streptococcus mutans suspension was placed directly on the cement. For the direct-contact test, micro titer plates were divided into 7 groups that contain 12 wells .6 groups of them were for two concentration of the three cements and 1 group was for positive control. After coating the wells with tested cement, adding bacteria to the groups and 1 hour,1day,1 week and1month after ancubation, optical density in each well were monitored by using spectrophotomete..The data were subjected to repeated measure,1-way ANOVA and Tukey test .

Results: One hour, 1 day and 1 week after cementation, zinc phosphate and glass ionomer demonstrated antibacterial activity but zinc polycarboxylate did not show any antibacterial properties. In 1 month aged microtiter plate zinc phosphate and glass ionomer exhibited weaker antibacterial properties than before while zinc polycarboxylate cement did not show any antibacterial properties .The different concentration of cements , in 1 hour,1 day and 1 week after cementations, had no effect on the antibacterial properties of tested cements. One month after aging the cements, outgrowth of bacteria in standard glass ionomer was more than diluted glass ionomer .The same result was shown for zinc phosphate.

Conclusion: Zinc phosphate and glass inomer demonstrated antibacterial properties even after 1 month, while zinc polycarboxylate exhibited no antibacterial activity.

Key word: antibacterial properties, cement, Streptococcus mutans, direct-contact test.

►*Please cite this paper as: Lawaf Sh, Erfani Majd H. Comparison of Antibacterial Properties of Three Different Dental Cements by Direct Contact Test. Jundishapur Sci Med J 2013;12(5):607-620*

Received: July 12, 2009 **Revised: Nov 22, 2011** **Accepted: Jan 21, 2012**