

مقایسه‌ی سمیت سلولی آکریل‌های خودسخت شونده‌ی (Self cure) ایرانی و خارجی و اثر آنها بر القای تولید اینترلوکین-۶ (IL-6) به وسیله‌ی فیبروبلاست‌های L-929 موش

مینو مهشید*، ماندانا ستاری**، مهسا مهدی‌زاده دستجردی***

* دانشیار گروه آموزشی پروتز ثابت، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی

** دانشیار گروه آموزشی ایمونولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی

*** دندانپزشک

چکیده

بیان مساله: ویژگی‌های زیست‌شناختی رزین‌ها به شدت از واکنش مونومر- پلی‌مر می‌پذیرد. با وجود روش‌های گوناگون مورد استفاده برای آغاز پلیمریزاسیون، این واکنش هیچ‌گاه کامل انجام نمی‌شود و مقداری مونومر واکنش نیافته در پلی‌مر بر جا می‌ماند، که در بزاق حل می‌شود. موادی که از رزین نشت می‌یابند می‌توانند به واکنش‌های ناسازگار در مخاط دهان منجر شود.

هدف: هدف از این بررسی مقایسه‌ی سمیت سلولی آکریل‌های خودسخت شونده‌ی (self cure) ایرانی و خارجی و اثر آنها بر القای تولید اینترلوکین-۶ به وسیله‌ی فیبروبلاست‌های L-929 موش بوده است.

مواد و روش: آکریل‌های مورد بررسی در این پژوهش عبارت بودند از: آکریل تریمر (پلی‌وینیل اتیل متاکریلات)، آکریل دورالی (پلی‌متیل متاکریلات) و آکریل آکروپارس (پلی‌متیل متاکریلات). آکریل‌ها به شکل حلقه‌هایی با ابعاد مشخص فراهم شدند. شمار حلقه‌های آکریلی ۳۰ عدد از هر گونه (روی هم رفته ۹۰ عدد) بود. محلول به دست آمده از فیبروبلاست‌ها را به همراه حلقه‌های آکریلی در پلیت‌های کشت سلول ۲۴ خانه‌ای قرار داده و بر روی آنها، محیط کشت شامل محیط RPMI-1640 به همراه پادزیست (آنتی‌بیوتیک) و ۱۰٪ FBS درصد افزوده شد. پلیت‌های کشت در انکوباتور Co2 قرار داده شده و پس از گذشت یک ساعت، ۲۴ ساعت و هفت روز بررسی شدند. در پایان، با استفاده از آزمون MTT و روش ELISA، سمیت سلولی آکریل‌های مورد آزمایش و اثر القایی آنها بر تولید IL-6 بررسی گردید. برای واکاوی داده‌ها از آزمون‌های واریانس دوسویه (two way ANOVA)، کروسکال والیس (Kruskal-wallis) و مان ویتنی (Mann-Whitney U) استفاده شد.

یافته‌ها: به لحاظ سازگاری زیستی اختلافی معنادار میان سه آکریل مورد بررسی دیده شد، که این اختلاف، در هر سه زمان مورد نظر، روندی یکسان نشان می‌داد. به گونه‌ای که، میان آکریل‌های تریمر و دورالی با $p < 0/05$ ، میان دورالی و آکروپارس با $p < 0/01$ و میان تریمر و آکروپارس با $p < 0/01$ اختلاف معنادار آماری وجود داشت، ولی تفاوتی معنادار به لحاظ تولید IL-6 در میان سه آکریل بالا، مشاهده نگردید ($p = 0/120$). کمترین سمیت سلولی در زمان ۲۴ ساعت دیده شد، که اختلاف آماری معنادار با زمان‌های یک ساعت و یک هفته داشت ($p < 0/001$).

نتیجه‌گیری: آکریل‌های دارای متیل متاکریلات (دورالی و آکروپارس) اثرات سمی بیشتر را بر روی فیبروبلاست‌ها بجا می‌گذارند، که البته اثر سمی آکروپارس، به مراتب بیشتر از دورالی بود. کمترین سمیت سلولی درباره تریمر دیده شد، که دارای وینیل اتیل متاکریلات است. اما درباره‌ی تولید IL-6، هیچ تفاوتی میان سه آکریل مورد بررسی وجود نداشت.

واژگان کلیدی: سمیت سلولی، آکریل‌های خودسخت شونده، تولید اینترلوکین-۶ (IL-6)، فیبروبلاست‌های L-929 موش

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۵/۱۲/۱۴

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۱۰/۱۴

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز. سال هفتم؛ شماره ۳ و ۴، ۱۳۸۵. صفحه ۶۳ تا ۷۴

* نویسنده مسوول مکاتبات: مینو مهشید. تهران- خیابان اوین- بلوار دانشجو- دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید

بهشتی- گروه آموزشی پروتز ثابت. تلفن ۰۲۱-۲۲۴۰۳۰۱۰. پست الکترونیک: mdmahshid@yahoo.com

مقدمه

یکی از مهم‌ترین مسایل در روند درمان بیماران از سوی پروتزهای دندانی، انتخاب مواد دندانی با ویژگی زیست شناختی مناسب در محیط دهان است تا از وارد آمدن آسیب به ساختارهای دندانی (مانند پالپ) و مخاط دهان (بافت های لثه و دندان و بافت‌های نرم دهان) پیشگیری گردد^(۱). پلی‌مرهای آکریلی از موادی هستند، که در بازسازی دندان‌ها و ساخت پروتزهای دندانی دارای کاربردهای متفاوت هستند^(۲). هرچند، که درباره‌ی اثرات زیست‌شناختی آکریل‌ها بر روی پالپ دندان بررسی‌های گوناگون انجام شده است^(۳ و ۹)، ولی بیشتر بررسی‌های انجام شده در زمینه‌ی اثر آکریل‌ها بر بافت‌های پیرامون دندان در محیط دهان بر روی بیس رزینی پروتزهای کامل (denture base resin) و مواد کامپوزیت رزینی ترمیمی متمرکز است^(۱۰-۱۶).

یکی از موارد کاربرد پلی‌مرهای آکریلی در ساختن روکش های موقت است، که گاهی مدتی زیاد در دهان برجا می‌مانند. انواع رزین آکریلیک مورد استفاده در ساخت ترمیم‌های موقت عبارت هستند از: پلی‌متیل‌متاکریلات، پلی‌اتیل‌متاکریلات، پلی‌وینیل‌متاکریلات و رزین کامپوزیت‌های سخت‌شونده بانور مریی^(۱ و ۳). فعال شدن آغاز کننده در روند پلی‌مریزاسیون آکریل‌ها می‌تواند با گرما، مواد شیمیایی، نور مریی یا پرتوهای الکترومغناطیسی انجام گیرد^(۱۷).

رزین‌های فعال شونده با مواد شیمیایی را بیشتر با عنوان رزین‌های سرما سخت (cold cure)، خودسخت شونده (self cure) یا خود پلی‌مریزان می‌نامند^(۵ و ۶). پلی‌مریزاسیون در این رزین‌ها هرگز به طور کامل انجام نمی‌شود و این امر باعث ایجاد خواص مکانیکی پایین‌تر و به خطر افتادن سازگاری بافتی آنها می‌شود^(۱ و ۱۸).

کافی برای ایجاد واکنش حساسیتی در بیمار حساس به متیل‌متاکریلات است^(۱۹-۳۱). میزان اثرات آسیب شناختی این آکریل‌ها به راه های ورود آنها به بدن و میزان گسترش آنها در محیط بستگی دارد^(۳۲). آن دسته از مواد مصرفی در دندانپزشکی، که آنتی ژنیک هستند، می‌توانند باعث واکنش افزایش حساسیت در مخاط دهان و لثه شوند^(۳۳).

سازگاری زیستی، توانایی یک ماده را برای ایجاد پاسخ زیستی مناسب به هنگام کاربرد مشخص در بدن نشان می‌دهد. محیط بر سازگاری زیستی اثر دو سویه دارد. چنانچه میزبان، کاربرد ماده یا خود ماده تعویض گردد، پاسخ زیستی دگرگون می‌شود^(۳۴).

گوناگونی در ترکیبات شیمیایی و خلوص ساختارهای رزینی تجاری، درجه ی تبدیل مونومرهای تشکیل دهنده‌ی آنها و متغیرهای کارکرد همگی ممکن است بر روی ویژگی‌های فیزیکی و زیست شناختی (سازگاری بافتی) و یا سمیت (toxicity) رزین‌ها اثرگذار باشد^(۲۲-۳۱ و ۳۵-۴۲).

آزمایش هایی، که برای ارزیابی سمیت مواد به کار می‌روند، به دو گروه اصلی بخش می‌شوند: گروهی از آنها با شمارش سلول ها و یا رشد آنها پس از تماس با ماده طراحی شده‌اند^(۳۲) و گروهی دیگر، از این آزمایش‌ها، با بررسی تغییر در نفوذپذیری غشای سلول‌ها، سمیت را ارزیابی می‌کنند^(۳۷). همچنین، می‌توان به ارزیابی این مواد از لحاظ القای تولید و ترشح سایتوکاین‌های التهابی، مانند IL-6 پرداخت، که برای این منظور، در مایع رویی کشت این سلول‌ها می‌توان با روش Enzyme Linked Immuno-Sorbent ELISA با روش Assay به جست و جوی سایتوکاین التهابی اقدام کرد.

لوفبور (Lefebvre) و همکاران (۱۹۹۴) با مقایسه‌ی سازگاری بافتی ساختار رزینی سخت شونده با نور (light cure) و دو جور سخت شونده (dual cure) بر روی سلول‌های دهان به این نتیجه رسیدند، که رزین دنچر بیس‌های (denture base) سخت شونده با نور نسبت به رزین‌های دو جور سخت شونده سمیت بیشتر دارند^(۱۱).

شمار نمونه‌ها برای هر گروه برپایه‌ی شمار نمونه‌ها در بررسی‌های انجام شده و با توجه به هزینه‌ی لازم برای خریداری فیبروبلاست ۱۰ نمونه انتخاب گردید، که برای هر گروه (آکریل آکروپارس آکریل تریم، آکریل دورالی، شاهد منفی و شاهد مثبت) و در هر زمان مورد بررسی (پس از یک ساعت و پس از ۲۴ ساعت و پس از هفت روز) این شمار برابر ۱۰ بوده است. بنابراین، کل نمونه‌های مورد بررسی ۹۰ نمونه بود. آکریل‌های مورد مطالعه در این پژوهش شامل سه آکریل بودند: آکریل آکروپارس (شرکت مارلیک، ایران)، پلی متیل متاکریلات، آکریل دورالی (شرکت Reliance Dental، امریکا)، پلی متیل متاکریلات، آکریل تریم (شرکت Bosworth، امریکا)، پلی وینیل اتیل متاکریلات.

آکریل‌ها به صورت حلقه‌هایی توخالی به قطر بیرونی ۵/۵ میلی‌متر، قطر داخلی ۲/۵ میلی‌متر، ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و ارتفاع دو میلی‌متر فراهم شدند. علت انتخاب این طرح از آکریل‌ها، به دلیل همانندی نسبی با نمای مارجین (margin) روکش بوده است. فراهم کردن نمونه‌های آکریلی به روش زیر انجام گرفت:

در آغاز، دو عدد اسلب شیشه‌ای در فاصله‌ی دو میلی‌متری از هم پیچ شد. سپس، پوتی و واش با هم آمیخته شده و در میان صفحه‌های شیشه‌ای در زیر فشار قرار گرفت. به این ترتیب، صفحه‌ای از پوتی به ضخامت دو میلی‌متر به دست آمد، که در آن به کمک لوله‌ای تو خالی به قطر ۵/۵ میلی‌متر سوراخ‌های دایره‌ای شکل ایجاد گردید. در حالی که، پوتی یاد شده بر روی یکی از صفحات شیشه‌ای قرار گرفته بود، پودر و مایع با نسبت درست، که در بروشور آکریل‌های مورد نظر گفته شده بود، در یک گوده مخلوط شده و از آنجا به سوراخ‌های تعبیه شده در پوتی منتقل گردید و اسلب دوم بر روی پوتی دارای آکریل قرار گرفت. به این صورت، پس از گذشتن زمان سخت شدن (setting) آکریل‌ها، دیسک‌های آکریلی به قطر ۵/۵ و ارتفاع دو میلی‌متر به دست آمد. سپس، به کمک فرزند توربین، که قطری در حدود ۲/۵ میلی‌متر دارد، به سوراخ کردن مرکز دیسک‌های آکریلی اقدام گردید و در پایان حلقه‌هایی

آدامز (Adams) و همکاران (۱۹۹۴)، گزارش کردند، که اگر سلول‌های بیشتر از ۲۴ ساعت در برابر کامپوزیت رزین‌ها قرار گیرند، سمیت شدیدتر نشان می‌دهند.

ویلیرشاسن (Wilier Shausen) و همکاران (۱۹۹۹) با بررسی سمیت مواد ترمیمی با پایه‌ی رزینی بر روی فیبروبلاست‌های لثه‌ی انسان، رشد و حیات و محتوای پروتئینی را بررسی و کاهش کارکرد سلولی مرتبط با مواد با پایه‌ی رزینی را مشاهده کردند (۱۴).

در پژوهش هوانگ (Haung) و همکاران (۲۰۰۱) بر روی سلول‌های اپی‌تلیال دهان نیز، سمیت آکریل‌های خودسخت‌شونده به مراتب بالاتر از آکریل‌های سخت‌شونده با نور و یا دما گزارش شد. برپایه‌ی نتایج این پژوهش، بیشترین میزان سمیت در ۲۴ ساعت نخست و کاهش آن تا روز پنجم گزارش گردید (۱۳).

با توجه به شیوع ناسازگاری زیستی در مواد دندان‌ی و با توجه به محدود بودن بررسی‌های انجام شده در زمینه‌ی سمیت پلی‌مرهای آکریلی به رزین‌های دنچر و کامپوزیت رزین‌های ترمیمی بر روی فیبروبلاست‌ها و اهمیت بررسی سمیت روکش‌های موقت، این بررسی با هدف مقایسه سمیت سلولی آکریل‌های خودسخت‌شونده‌ی (self cure) ایرانی و خارجی و اثر آنها بر القای تولید اینترلوکین-۶ بوسیله فیبروبلاست‌های رده‌ی L929 موش انجام پذیرفت. دلیل انتخاب فیبروبلاست، دارا بودن بالاترین فراوانی در میان سلول‌های بافت همبند است، ضمن آن که، این سلول می‌تواند ماتریکس بافت همبند (مانند کلاژن) را نیز، تولید کند.

مواد و روش

روش اجرای پژوهش، تجربی و به صورت آزمایشگاهی و شیوه‌ی گردآوری اطلاعات برپایه‌ی مشاهده‌ی نتایج آزمایش‌ها و تکمیل برگه‌ی اطلاعاتی بوده است.

گروه مورد بررسی، شامل رده‌ی L929 فیبروبلاست لثه‌ی موش بود، که از انستیتو پاستور فراهم گردید.

فوری)، سی عدد پس از گذشت ۲۴ ساعت (برای بررسی آثار التهابی حاد) و ۳۰ عدد دیگر پس از گذشت هفت روز (برای بررسی آثار مزمن یا دیررس) بررسی‌ی گردیدند و آزمون MTT [3-(4,5-dimethylthiazole 2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide] روی آنها انجام شد.

برای انجام آزمون MTT، پس از گذشت مدت زمان مورد نظر (یک ساعت، ۲۴ ساعت و هفت روز)، ۱۰۰ میکرولیتر محلول MTT (ساخت شرکت Sigma آمریکا فراهم شده از شرکت طب‌وران) آماده به حفره‌های میکروپلیت ۲۴ خانه افزوده گردید. میکروپلیت به مدت چهار ساعت در درون انکوباتور ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد قرار گرفته و پس از پایان این مدت، چنانچه سلول‌ها به احیای MTT توانا بودند، فوراً زمان تولید کرده، که رنگ محیط را عوض می‌کرد و به صورت تیره به نظر می‌رسید. سپس، میکروپلیت از انکوباتور بیرون آورده شده و ۲۰۰ میکرولیتر محلول آماده ی اسید-الکل (اسید کلریدریک و ایزوپروپانول) به هر حفره افزوده می‌شد. در پایان، پلیت با دستگاه ELISA Reader (استرالیا، Anthous 2020) خوانده می‌شد.

گروه شاهد منفی دربردارنده ی بر آن دسته از چاهک‌های پلیت بود، که بی‌هرگونه حلقه‌ی آکریلی اما دارای فیبروبلاست و محیط کشت RPMI-1640 بودند. به عنوان شاهد مثبت، برای انجام آزمایش سمیت، به اثر دادن آب مقطر سترون بر روی فیبروبلاست اقدام می‌گردید. از آنجا که، آب مقطر هیچ یونی ندارد، تعادل اسمزی سلول را به هم می‌زند و انتظار ناپودی ۱۰۰ درصد سلول‌ها به دنبال مجاورت با آن وجود داشت.

برای سنجش سایتوکاین، میکروپلیت‌های جداگانه اختصاص داده شد، که هر میکروپلیت دارای ۱۰ حلقه‌ی آکریلی از هر گونه (روی هم رفته ۳۰ حلقه) بود، که به مدت ۲۴ ساعت در محیط انکوباتور قرار گرفته و پس از آن، برای اندازه‌گیری IL-6 در مایع رویی کشت سلول‌ها بر پایه‌ی دستورالعمل کیت مربوطه (کیت اندازه‌گیری IL-6 Bendermed SYS، ساخت شرکت

با ابعاد مورد نظر (قطر بیرونی ۵/۵، قطر درونی ۲/۵، ضخامت ۱/۵ و ارتفاع دو میلی‌متر) ایجاد شد.

برای سترون کردن، نمونه‌ها در زیر تابش پرتو گاما در سازمان انرژی اتمی قرار گرفتند. به هر یک از نمونه‌ها یک رمز داده شد تا عمل کننده و نیز مشاهده کننده، به تورش (bias) دچار نشوند. برای کشت سلول، در آغاز به پاساژ دادن فیبروبلاست‌های L929 موش (فراهم شده از انستیتو پاستور) در فلاسک‌های کشت اقدام گردید. پاساژ دادن، به معنای تکثیر فیبروبلاست و تعویض محیط کشت است.

پس از این که، سلول به اندازه ی کافی به کف فلاسک چسبید و رشد کرد، به کمک محلول تریپسین - EDTA (ساخت شرکت Gibco اسکاتلند فراهم شده از شرکت طب‌وران) سلول‌ها از کف فلاسک جدا شده و به میزان 3×10^5 سلول در درون حفره‌های پلیت‌های ۲۴ خانه‌ای قرار گرفتند، به گونه‌ای، که ۰/۱ میلی‌لیتر سلول و ۰/۹ میلی‌لیتر محیط کشت RPMI در حفره‌ها ریخته شد. این در حالی است، که در درون هر یک از حفره‌ها، یک حلقه‌ی آکریلی قرار گرفته بود.

گفتنی است، که شماری از سلول‌های یاد شده با محلول تریپان بلو (به عنوان رنگ حیاتی) مجاور شده و در زیر میکروسکوپ معمولی با درشت‌نمایی ۴۰، حیات سلول بررسی می‌شد، اگر درصد سلول‌های زنده بیشتر از ۹۰ درصد بود، به بررسی سمیت سلولی اقدام می‌گردید. محلول به دست آمده از فیبروبلاست‌ها را در پلیت‌های کشت سلول ۲۴ خانه‌ای قرار داده و بر روی آنها، محیط RPMI-1640 (ساخت شرکت Gibco اسکاتلند فراهم شده از شرکت طب‌وران) به همراه پادزیست (استرپتومایسین و پنی‌سیلین) و ۱۰ FBS درصد (سرم جنین گوساله) (ساخت شرکت Gibco اسکاتلند فراهم شده از شرکت طب‌وران) برای کشت اضافه شده و پلیت‌های کشت برای انکوباسیون در انکوباتور CO₂ (در شرایط CO₂ پنج درصد، دمای ۳۷ درجه ی سانتی‌گراد و رطوبت بیشتر از ۹۰ درصد) قرار می‌گرفتند. سی عدد از نمونه‌ها (۱۰ عدد از هر گونه آکریل)، پس از گذشت یک ساعت (برای بررسی اثرات

یافته‌ها

در این پژوهش که برای مقایسه‌ی سمیت سلولی آکریل‌های خودسخت شونده‌ی ایرانی و خارجی و اثر آنها بر القای تولید (IL-6) به وسیله‌ی فیبروبلاست‌های L9-929 موش بر روی سه گونه آکریل خودسخت شونده، تریم (Trim) (پلی وینیل اتیل متاکریلات)، دورالی (Duralay) (متیل متاکریلات) و آکروپارس (متیل متاکریلات) انجام گرفت، اختلاف آماری معنادار از نظر سازگاری بافتی در میان سه آکریل مورد بررسی مشاهده شد، که این اختلاف در هر سه زمان مورد نظر (یک ساعت، ۲۴ ساعت و هفت روز) وجود داشت، ولی به لحاظ تولید IL-6، تفاوت معنادار آماری در میان این سه آکریل دیده نشد. شاخص‌های توصیفی مربوط به جذب نوری یا (Optical Density) OD در زمان‌های گوناگون در جدول ۱ آورده شده است.

اتریش فراهم شده از شرکت نیماپویش طب) عمل شد. گفتنی است که، در این باره هم، به هر یک از نمونه‌ها رمز داده شد، تا نه عمل‌کننده و نه مشاهده‌کننده، هیچ یک اطلاعی از ماهیت دقیق نمونه‌ها نداشته باشند، تا به این وسیله، از تورش (bias) پرهیز شود. برای واکاوی داده‌ها، افزون بر استفاده از شاخص‌های آماری توصیفی، مانند میانگین و انحراف معیار، با توجه به کمی بودن متغیر وابسته و به دلیل برقراری شرایط استفاده از آزمون‌های پارامتری، از واکاوی واریانس دوسویه (two way ANOVA) استفاده شد. بعلاوه در مواردی از مقایسه‌های چندگانه (multiple comparison) استفاده گردید. در واکاوی نتایج سنجش سایتوکاین (IL-6)، با توجه به برقرار نشدن فرض طبیعی بودن داده‌ها، از روش‌های غیرپارامتری، مانند کروسکال والیس (Kruskal wallis) و مان‌ویتنی (Mann Whitney U) استفاده گردید. برای واکاوی داده‌ها از نرم‌افزار SPSS 13 و برای ترسیم نمودارها از نرم‌افزار Excel 2000 بهره جسته شد.

جدول ۱: شاخص‌های آماری توصیفی مربوط به جذب نوری (سازگاری بافتی) برپایه‌ی گونه‌ی آکریل در سه زمان مورد بررسی

گونه‌ی آکریل	میانگین	شمار	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
تریم (Trim)	۰/۱۸۵۱	۳۰	۰/۰۸۲۱۴۳۸	۰/۰۷۵	۰/۳۶۶
دورالی (Duralay)	۰/۱۶۹۱	۳۰	۰/۰۷۵۶۰۷۱	۰/۰۷۲	۰/۳۳
آکروپارس (Acropars)	۰/۱۴۷۵۳۳	۳۰	۰/۰۵۸۹۵۹۸	۰/۰۶۵	۰/۲۶۴
جمع	۰/۱۶۷۲۴۴	۹۰	۰/۰۷۳۷۱۳۱	۰/۰۶۵	۰/۳۶۶

جدول ۲: جدول واکاوی واریانس از نظر وابستگی سازگاری بافتی به گونه‌ی آکریل و زمان

جمع مجذورات	درجه‌ی آزادی (df)	میانگین مجذورات	نتیجه‌ی آزمون (F)	P<
۰/۳۸۲	۲	۰/۱۹۱	۲۰۲/۸۸۶	۰/۰۰۰
۰/۰۲۱	۲	۰/۰۱۱	۱۱/۳۱۹	۰/۰۰۰

جدول ۳: مقایسه‌ی میانگین جذب نوری (سازگاری بافتی) در میان دو به دوی زمان‌ها

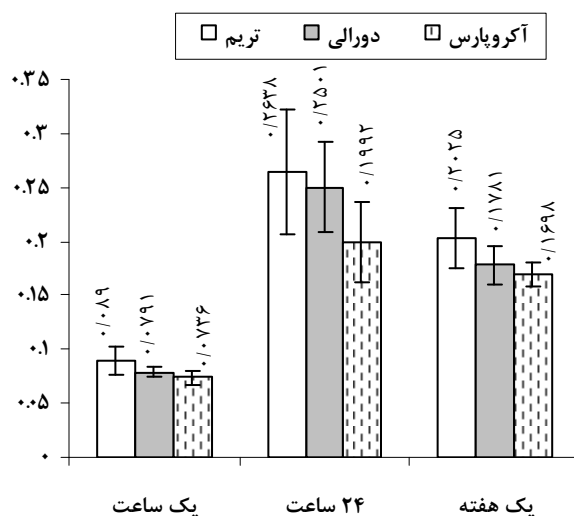
زمان (۱)	زمان (۲)	اختلاف میانگین	اشتباه معیار	P<
۱ ساعت	۲۴ ساعت	۰/۱۵۷۱۳۳	۰/۰۰۷۹۲۴۳	۰/۰۰۰
۲۴ ساعت	۱ هفته	۰/۰۵۴۲۳۳	۰/۰۰۷۹۲۴۳	۰/۰۰۰
۱ ساعت	۱ هفته	۰/۱۰۲۹	۰/۰۰۷۹۲۴۳	۰/۰۰۰

با توجه به متفاوت بودن سمیت در سه ماده، برای بررسی وضعیت یکسان بودن سمیت در جفت مواد، از روش LSD استفاده گردید. با توجه به جدول ۴، میان آکریل‌های تریم و دورالی با $p < 0/05$ اختلاف معنادار آماری وجود دارد. همچنین، میان آکریل‌های دورالی و آکروپارس با $p < 0/01$ ، و میان آکریل‌های تریم و آکروپارس با $p < 0/001$ ، اختلافی معنادار آماری وجود دارد. به گونه‌ای، که تریم، بیشترین سازگاری بافتی را دارد و دورالی، در جایگاه دوم قرار گرفته و سرانجام، کمترین سازگاری بافتی در آکروپارس مشاهده می‌شود.

شاخص‌های آماری توصیفی مربوط به غلظت IL-6 برپایه ی گونه ی آکریل در جدول ۵ و مقایسه‌ی غلظت IL-6 میان سه گونه آکریل در جدول ۶ آورده شده است. برای بررسی رابطه‌ی میان IL-6 و گونه‌ی آکریل، با توجه به برقرار شدن فرض طبیعی بودن داده‌های مربوط به IL-6، از روش ناپارامتری کروسکال-والیس استفاده گردید و تفاوت معنادار آماری در میان این سه آکریل از جهت تولید IL-6 مشاهده نگردید ($p = 0/12$). به سخن دیگر، سه آکریل مورد بررسی، میزان متفاوتی از IL-6 را تولید نمی‌کنند.

با توجه به کمی بودن متغیر وابسته سمیت سلولی و وجود دو متغیر جداگانه‌ی کیفی و برقراری شرایط استفاده، مانند طبیعی بودن داده‌ها و برابری واریانس‌ها، از واکاوی واریانس دو سویه (Two way ANOVA) استفاده گردید، که اثر دوسویه‌ی معنادار میان دو متغیر جداگانه، زمان و گونه‌ی آکریل دیده شد (جدول ۲). به سخنی دیگر، اثر سمیت مواد گوناگون روندی یکسان را در طول زمان نشان می‌دهد. جدول واکاوی واریانس بالا نشان می‌دهد، که میزان سازگاری بافتی (جذب نوری) هم به زمان و هم به گونه ی آکریل بستگی دارد (در هر دو مورد مقدار $p < 0/001$). مناسب بودن واکاوی بالا با توجه به این که، مقدار R^2 الگو، برابر $0/834$ است، تایید می‌گردد. به دلیل این که، میزان سمیت سلولی مقادیر متفاوتی را در سه زمان نشان می‌دهد، برای مقایسه ی زوجی آن در زمان‌های گوناگون، از روش LSD (least square difference) استفاده شد (جدول ۳).

با توجه به جدول ۳، در مقایسه‌ی زوجی همه‌ی زمان‌ها با $p < 0/001$ اختلافی معنادار وجود دارد. به گونه ای، که در ۲۴ ساعت، کمترین سمیت سپس، در یک هفته و سرانجام، بیشترین سمیت سلولی را در یک ساعت داریم (نمودار ۱).



نمودار ۱: میانگین جذب نوری برپایه ی زمان و گونه ی آکریل

جدول ۴: مقایسه ی میانگین جذب نوری (سازگاری بافتی) در میان دو به دو آکریل‌ها

آکریل (۱)	آکریل (۲)	اختلاف میانگین	اختلاف معیار	P<
تریم دورالی	دورالی	۰/۰۱۶	۰/۰۰۷۹۲۴۳	۰/۰۴۷
دورالی آکروپارس	دورالی	۰/۰۲۱۵۶۷	۰/۰۰۷۹۲۴۳	۰/۰۰۸
تریم آکروپارس	دورالی	۰/۰۳۷۵۶۷	۰/۰۰۷۹۲۴۳	۰/۰۰۰

جدول ۵: شاخص‌های آماری توصیفی مربوط به غلظت IL-6 برپایه ی گونه ی آکریل مجاور شده

آکریل	میانگین	شمار	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
تریم دورالی	۰/۴۷	۱۰	۰/۲۱۰۷۳۰	۰/۲۸	۰/۸۷۱
دورالی آکروپارس	۰/۳۵۷	۱۰	۰/۰۶۸۵۰۸	۰/۳۱۳	۰/۵۲۷
تریم آکروپارس	۰/۴۵۶۲	۱۰	۰/۰۸۵۰۵۱	۰/۳۰۷	۰/۵۸۴
جمع	۰/۴۲۷۹	۳۰	۰/۱۴۱۷۰۲	۰/۲۸	۰/۸۷۱

جدول ۶: مقایسه ی غلظت IL-6 در میان سه گونه آکریل مورد بررسی

گروهها	تعداد	میانگین رتبه
تریم دورالی	۱۰	۱۶/۰۵
دورالی آکروپارس	۱۰	۱۱/۲۰
کل	۳۰	۱۹/۲۵
نتیجه ی آزمون		
مجذور کای	۴/۲۴۲	
df	۲	
P	۰/۱۲	

بحث

سلول‌ها در ساعت نخست مربوط می‌شود. به سخن دیگر، فیبروبلاست در ساعت‌های آغازین کشت، می‌بایست با محیط همخوانی پیدا کند. کمترین میزان سمیت سلولی، به زمان ۲۴ ساعت مربوط بود. آدامز و همکاران (۱۹۹۴) اظهار داشتند، که اگر سلول‌ها بیشتر از ۲۴ ساعت در برابر کامپوزیت رزین‌ها قرار بگیرند، سمیت سلولی شدیدتر نشان می‌دهند^(۱۰). همان‌گونه، که مشخص است، میان بررسی کنونی و پژوهش یاد شده همخوانی هست، زیرا در بررسی کنونی دریافت شده، که میزان سمیت سلولی آکریل‌های مورد بررسی در ۲۴ ساعت به گونه ای چشمگیر کمتر از زمان یک

در این پژوهش به اختلاف آماری معنادار از نظر سازگاری بافتی در میان سه آکریل مورد بررسی برخورد شد ($p < 0/001$)، که این اختلاف، حتی در میان زمان‌های گوناگون نیز، مشاهده گردید ($p < 0/001$)، به گونه ای، که بهترین میزان سازگاری بافتی در هر سه زمان مورد بررسی، به آکریل تریم مربوط بود و پس از آن، دورالی در جایگاه دوم و آکروپارس، از نظر سمیت سلولی در هر سه زمان مورد بررسی، در بالاترین میزان بود. در یک ساعت نخست، میزان سمیت سلولی بالاتر از زمان ۲۴ ساعت بود، که علت این امر، به شرایط کشت

آکریل به آسانی در برابر لیگامان پرپودنتال و بافت همبند لته قرار خواهند گرفت.

لی (Lai) و همکاران (۲۰۰۴) با بررسی اثرات سمیت مایع رزین بر فیبروبلاست‌های لثه ی انسان و سلول های لیگامان پرپودنتال، متوجه شدند که مایع رزین‌های دارای متیل متاکریلات (MMA)، ایزوبوتیل متاکریلات (IBMA) و هگزاندیول دی متاکریلات (HDMA) هر سه، دارای اثرات سمیت به صورت وابسته به اندازه (dose) هستند. البته، بیان کرده اند، که اثر (HDMA) در این میان به مراتب بیشتر از (MMA) است^(۴۳). میان نتایج بررسی کنونی و بررسی بالا، مغایرتی وجود ندارد، که پژوهشگران بررسی کنونی نیز، در بررسی خود متوجه ی اثرات سمیت آکریل‌های خودسخت شونده ی دارای (MMA) بر روی فیبروبلاست‌های رده ی L929 موش شدند. در این پژوهش، به بررسی اثرات آکریل‌های دارای (IBMA)، (HDMA) پرداخته نشد، اما در برابر، به بررسی آثار سمیت یک آکریل دارای ونیل اتیل متاکریلات (VEM) پرداخته شد، که اثرات آن کمتر از (MMA) بود.

در پژوهش کنونی به بررسی میزان IL-6 تولید شده از فیبروبلاست‌های رده ی L929 موش، به دنبال اثر آکریل‌های مورد بررسی نیز پرداخته شد، که با وجود آن که، غلظت IL-6 در مایع رویی کشت مربوط به آکریل تریم بیشتر از دیگران و در دورالی کمتر از دیگران بود، اما این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود. ماتاریز (Matarese) و همکاران در مقاله ی خود در سال ۲۰۰۶، افزایش آشکار IL-6 در فیبروبلاست‌های انسانی مجاور شده با آلیاژهای دندانپزشکی را گزارش کردند^(۴۵). متأسفانه، در جست و جوی مقالات، به پژوهشی که به بررسی اثر آکریل‌ها بر روی تولید IL-6 پرداخته باشد، برخورد نشد. اما درباره ی IL-1 β ، محرم‌زاده و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند، که مونومر رزین‌ها بی هرگونه اثر تحریکی بر روی فیبروبلاست‌های لثه ی انسان و کراتینوسیت‌های HaCaT برای القای IL-1 β بودند، اما همگی بر روی سلول های مزبور اثر سمیت داشتند^(۴۴). در بررسی کنونی نیز، به اثرات

هفته است، که علت این امر، می‌تواند به افزایش میزان فراورده‌های آزاد شده از آکریل‌ها با گذشت زمان مربوط باشد (نمودار ۲).

هوانگ (Huang) و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند، که سمیت سلولی آکریل‌های خودسخت شونده بر روی سلول های اپی‌تلیال دهان رده ی CCL-17 و فیبروبلاست‌های بافت گونه ی انسان به مراتب بالاتر از آکریل‌های سخت‌شونده با نور و گرما سخت است. این پژوهشگران بیان کردند، که بیشترین میزان سمیت سلولی در ۲۴ ساعت نخست است و پس از آن، تا روز پنجم کاهش می‌یابد^(۱۳). علت تفاوت میان بررسی یاد شده و کنونی در زمینه ی افزایش اثرات سمیت پس از ۲۴ ساعت، شاید به تفاوت در گونه ی سلول های مورد بررسی مربوط باشد. زیرا، در بررسی بالا، بر روی کشت سلول های اپی‌تلیال انسانی اقدام شده و درباره ی فیبروبلاست‌ها به بررسی آنها در بافت گونه ی انسان پرداخته شده است، در حالی که پژوهش کنونی، به بررسی سلول های فیبروبلاست رده ی L929 موش پرداخته شده، که این امر می‌تواند باعث اختلاف در نتایج شود، ضمن آن که، این پژوهشگران به بررسی سمیت سلولی در ساعت نخست نپرداختند، اما در پژوهش کنونی با بررسی سلول ها در ساعت نخست دریافت شد، که کمترین میزان فعالیت سلول ها به این زمان مربوط است و آن را به شرایط کشت و آماده شدن فیبروبلاست‌ها برای همخوانی با شرایط کشت می‌توان نسبت داد. شاید این پژوهشگران نیز، که بیان کرده اند، که کمترین میزان زندگی سلول ها به ۲۴ ساعت نخست مربوط است، زمان لازم برای همخوانی سلول ها را در نظر نگرفته اند.

فیبروبلاست، سلول اصلی موجود در لیگامان پرپودنتال است و از آنجا که، لبه ی روکش‌های آکریلی با فاصله‌ای در مجاورت اپی‌تلیوم چسبیده هستند، این اپی‌تلیوم حتی در صورت نبود ۱۰۰ درصد التهاب، که از لحاظ علمی تقریباً کمیاب است، به عوامل یا مولکول‌های با وزن مولکولی کمتر از ۱۰۰ کیلودالتون اجازه ی گذشتن می‌دهد. بنابراین، عوامل آزاد شده از

درباره‌ی تریم دیده شد، که دارای وینیل اتیل متاکریلات است. بنابراین، تنها بر این پایه شاید بتوان تریم را بهتر از دیگران دانست. اما درباره‌ی القای IL-6، به عنوان یک سایتوکاین مهم التهابی، هیچ تفاوتی میان سه آکريل مورد بررسی دیده نشد.

با توجه به موارد بالا، درست است، که از نظر اثرات سمیت سلولی، تریم بهتر از دورالی و آکروپارس بود، ولی توجه به این امر به تنهایی کافی نیست و ضمن نگرش به ویژگی‌های فیزیکی این مواد، به انجام بررسی‌های بیشتر در زمینه‌ی سازگاری زیستی این آکريل‌ها در راستای انتخاب بهترین آکريل نیاز است.

سپاسگزاری

به این وسیله مراتب سپاس خود را از مرکز تحقیقات دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی برای پشتیبانی مالی، از جناب آقای دکتر علیرضا اکبرزاده، برای نظارت و اجرای واکاوی آماری، آقای حسن دربندی تمیجانی، به لحاظ همکاری در انجام مراحل آزمایشگاهی پژوهش و آقای حمید فرهادی در تنظیم مقاله ابراز می‌دارند.

سمیت آکريل‌ها برخورد و ملاحظه شد، که آکريل‌ها به القای تولید IL-6 قادر می‌باشند. البته، گفتنی است، که میزان تولید IL-6 در اندازه‌ای پایین بود، ضمن آن که، در بررسی بالا بر روی سایتوکاینی متفاوت از بررسی کنونی مطالعه شده است.

شاسن (Shausen) و همکاران (۱۹۹۹) متوجه شدند، که اختلافی از نظر اثر شش ماده با پایه‌ی رزین بر روی تولید پروستاگلاندین E₂ از فیبروبلاست‌های لته‌ی انسان وجود ندارد^(۱۴). همان‌گونه که، روشن است، با وجود آن که، در بررسی یاد شده بر روی یک مدیاتور التهابی دیگر جز IL-6 بررسی شده، اما نتایج آنها با یافته‌های بررسی کنونی از نظر القای تولید یک مدیاتور التهابی همخوانی دارد.

نتیجه‌گیری

بر پایه‌ی یافته‌های این بررسی چنین نتیجه‌گیری می‌شود، که آکريل‌های دارای متیل متاکریلات (دورالی و آکروپارس) اثرات سمیت بیشتر را بر روی فیبروبلاست‌ها به جا می‌گذارند، که البته، اثر سمی آکروپارس به مراتب بیشتر از دورالی بود. کمترین اثر

References

1. Rosentel SF, Land MF, Fujimoto J. Contemporary Fixed Prosthodontics. 13th ed. St Louis: Mosby; 2001. p. 380-381.
2. Powers JM, Sakaguchi RL. CRAIG'S Restorative Dental Materials. 12th ed. Philadelphia: Mosby. Elsevier; 2006. p. 513-555.
3. Shillinberg H, Hobo S, Witselt LD, Jacobi R, Brakett SE. Fundamental of fixed Prosthodontics. 13th ed. Chicago: Quintessence Publishing Com; 1997. p. 380-394.
4. Grossman LI. Pulp reaction to the insertion of self Curing acrylic resin filling materials. J Am Dent Assoc 1953; 46: 265-269.
5. Kramer IRH, Mclean JW. Response of the human pulp to self-polymerizing acrylic restorations. Br Dent J 1952; 92: 255-261. 281-297. 311-315. (Part I, II, III).
6. Langeland K, Langeland L. Pulp reaction to crown preparation, impression, temporary crown fixation and permanent cementation J Prosthet Dent 1965; 5: 129-143.
7. Moulding MB, Teplitsky PE. Intrapulpal temperature during direct fabrication of provisional restorations. Int J Prosthodont. 1990; 3: 299-304.

8. Tjan AH, Grant BE, Godfrey MF. Temperature rise in the pulp chamber during fabrication of provisional crowns. *J Prosthet Dent* 1989; 62: 622-626.
9. Zach L, Cohen G: pulpal response to externally applied heat. *Oral Surg* 1965; 19:515-30.
10. Adams AM, Soames JV, Shearle RE. Cytotoxicity studies of dental restorative materials using human periodontal ligament cells in vitro. *Int Endod J* 1994; 27: 171-177.
11. Lefebvre CA, Schuster GS. Biocompatibility of visible Light-cured resin systems in prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1994; 7: 178-185.
12. Kostoryz EL, Tong PY, Chappelow CC, Eick JD, Glaros AG, Yourtee DM. In vitro cytotoxicity of solid epoxy- based dental resins and their components. *Dent Mat* 1999; 15: 363-373.
13. Huang FM, Tai KW, HU CC, Chang YC. Cytotoxic effects of denture base materials on a permanent human oral epithelial cell line and on primary human oral fibroblast in vitro. *Int J Prosthodont* 2001; 14: 439-443.
14. Wilier Shausen B, Schafer D, Pistorius A, Schuize R, Mann W. Influence of resin-based restoration materials on cytotoxicity in gingival fibroblasts [Abstract]. *Eur J Med Res* 1999;27: 149-155.
15. Wan Q, Rumpf D, Schricker SR, Marioti A, Culbertson BM. influence of hyper branched multi-methacrylates for dental neat resin on proliferation of human gingival fibroblasts. *Bio-macromolecules J* 2001; 2: 217-222.
16. Liu J, Wan L, LUX, Lis, Zhang J, Cheg J. Visualizing Living fibroblast on co-cultured denture base resin by green fluorescent protein marker introduced into the cell [Abstract]. *Sheng WU Yi Xue Gong Ching Xue Za Zhi* 2004; 21: 355-358.
17. Phillips RW. Skinner's science of dental materials. 9th ed. Philadelphia: WB Saunders Com; 1991. p.188-193.
18. Zarb GA, Bolender CL. Prosthodontic treatment for edentulous patient. 12th ed. St. Louis: Mosby; 2004. p. 190-210.
19. Ruyter IE, Oysaed H. Conversion in denture base polymers. *J Biomed Mater Res* 1982; 16: 741-754.
20. Vallitu PK, Ruyter IE, Buy Kuilmazs. Effect of polymerization Temperature and Time on the residual monomer content of denture base polymers. *Eur J Oral sci* 1998; 106: 588-593.
21. Kalipcilar B, Karaagaelioglu L, Hasanreisoglu U. Evaluation of the level of residual monomer in acrylic denture base materials having different polymerization properties. *J Oral Rehabil* 1991; 18: 399-401.
22. Austin AT, Basker RM. The level of residual monomer in acrylic denture base material with a particular reference to a modified method of Analysis. *Br Dent J* 1980; 149: 281-286.
23. Baker S, Brooks SC, Waliker DM. The residual monomeric methacrylate from acrylic appliances in the human mouth: An assay for monomer in saliva. *J Dent Res* 1988; 67: 1295-1299.
24. Huang FM, HU CC, Chang YC, Chou MY. The level of Monomer release from acrylic denture base materials into water. *Chin Dent J* 2000; 19: 17-22.
25. Vallittu PK. The effect of surface Treatment of denture acrylic resin on the residual monomer content and its release into water. *Acta odontol scand* 1996; 54: 188-192.
26. McCabe JF, Basker RM. Tissue Sensitivity to acrylic resin. *Br Dent J* 1976; 140: 347-350.

27. Kaaber S, Thulin H, Nielsen E. Skirt Sensitivity to denture base materials in the burning mouth syndrome. *Contact Derm* 1979; 5: 90-66.
28. Bahnen Kamp DM. Traumatic Stomatitis following an intraoral denture relin: A clinical Report. *J Prosthet Dent* 1996; 76: 113-114.
29. Fisher AA. Allergic Sensitization of the Skin and oral mucosa to acrylic resin denture materials. *J Prosthet Dent* 1959; 6: 593-596.
30. Stugris TE, Fink JN. Hypersensitivity to acrylic resin. *J Prosthet Dent* 1969; 22: 425-428.
31. Weaver RE, Goebel WM. Reactions to acrylic resin dental prostheses. *J Prosthet Dent* 1980; 43: 138-142.
32. Craig RG, Powers JM. *Restorative Dental Materials*. 11th ed. St. Louis: Mosby; 2002. p.125-162.
33. American National Standards Institute/American Dental Association Document no. 41 for recommended standard practices for biological evaluation of dental materials. Council on Dental Materials and Devices. *J Am Dent Assoc* 1979; 99: 697-698.
34. Hensten-Pettersen A. Skin and mucosal reactions associated with dental materials. *Eur J Oral Sci* 1998; 106: 707-712.
35. Hanks CT, Watcha JC, Sun ZL. In vitro modes of biocompatibility: a review. *Dent Mater* 1996; 12: 186-193.
36. Junqueira Luiz Carlos. *Basic histology*. 10th ed. St. Louis: Mosby; 2003. p. 120-145.
37. Barile FA. *In vitro cytotoxicity mechanism and methods*. 1st ed. Boca Raton: CRC Press; 1994. p.125
38. Abbas A, Lichtman A. *Cellular and molecular Immunology*. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p. 423-431.
39. Ruyter EI. Release of formaldehyde from denture base polymers. *Acta Odontol Scand* 1980; 38: 17-27.
40. Hensten-Pettersen A, Wictorin L. The cytotoxic effect of denture base polymers. *Acta Odontol Scand* 1981; 39: 101-106.
41. Koda T, Tsuchiya H, Yamauchi M, Hoshino Y, Takagi N, Kawano J. High-performance liquid chromatographic estimation of eluates from denture base polymers. 1: *J Dent* 1989; 17: 84-89.
42. Koda T, Tsuchiya H, Yamauchi M, Ohtani S, Takagi N, Kawano J. Leachability of denture-base acrylic resins in artificial saliva. *Dent Mater* 1990; 6: 13-16.
43. Lai YL, Chen YT, Lee SY, Shieh TM, Hung SL. Cytotoxic effects of dental resin liquids on primary gingival fibroblasts and periodontal ligament cells in vitro [Abstract]. *J Oral Rehabil* 2004; 31: 1165-1172.
44. Moharamzadeh K, Van Noort R, Brook IM, Scutt AM. Cytotoxicity of resin monomers on human gingival fibroblasts and HaCaT keratinocytes. *Dent Mater* 2007; 23: 40-4.
45. Matarese G, Picerno I, Caccamo D, Spataro P, Cordasco G, Ientile R. Increased transglutaminase activity associated with IL-6 release in cultured human gingival fibroblasts exposed to dental cast alloys. *Amino Acids* 2006; 30: 267-271.

Abstract

Comparison of Cellular Toxicity of Iranian and Non-Iranian Self Cure Acryl and their Effects on Production of Mouse IL-6 by L929 Gingival Fibroblasts**Mahshid M.* - Sattari M. ** - Mehdizadeh Dastjerdi M. *****

* Associate Professor Department of Endodontics, School of University Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences

** Associate Professor, Department of Immunology, School of Medical Science, Shahid Beheshti University of Medical Sciences

*** Dentist

Statement of problem: Despite the various methods used to initiate the polymerization of resin, the conversion of monomers to polymers is not complete and some unreacted monomers are left in the polymer that is leachable into saliva. Substance leached from resin can cause adverse reactions in the oral mucosa adjacent to the denture.

Aim: The aim of this study was the comparison of cellular toxicity of Iranian and non Iranian self cure acryl on mouse L929 gingival fibroblasts.

Materials and method: Three types of acryl including Trim acryl (poly vinyl Ethyl Methacrylate), Duralay acryl (poly methyl Methacrylate) and Acropars acryl (poly methyl methacrylate) were used. A total of 90 rings (30 for each type) with predetermined sizes were prepared. Suspension of fibroblasts with acrylic rings was put in 24-wells culture plates and a culture media containing RPMI-1640 environment plus antibiotics and 10% FBS were added. The plates were incubated in the Co2 incubator and after one hour, 24 hours and seven days they were checked for cytotoxicity by MTT test and secretion of IL-6 by ELISA technique. Two-way ANOVA, Kruskal-wallis and Mann-Whitney U tests were used for data analysis.

Results: Significant differences were found in the biocompatibility of experimental acryl, Trim and Duralay ($p<0.05$) Acropars and Duralay ($p<0.01$) and Acropars and Trim ($p<0.001$), among studied time intervals. No statistically significant difference was seen in the production of IL-6 among these acryl ($p=0.120$). Least cytotoxicity was seen at interval of 24 hours with significant statistically difference between one hour and one week time intervals ($p<0.001$).

Conclusion: This study showed that the acryl having methyl methacrylate (Acropars and duralay) have greater toxic effects on fibroblasts; although the toxic effects of Acropars were more than Duralay. The least cytotoxicity was seen in Trim which has vinyl ethyl methacrylate. There was no difference among studied acryl on induction of IL-6.

Key words: Cellular toxicity, Self-cure acryl, IL-6 production, Gingival fibroblasts (L-929)