

بررسی مقایسه‌ای واکنش زیرجلدی دو نوع گوتاپرکای ایرانی آریادنت و دندان کاویان

نویسندگان: دکتر حسین لباف^{*}، دکتر کیامرث هنردار^۱، دکتر کیومرث نظری مقدم^۱، دکتر رضا صداقت^۱ و دکتر کبری ابراهیمی^۲

۱. استادیار دانشکده دندان پزشکی شاهد

۲. دندان پزشک

Email: labaf324@yahoo.com

* نویسنده مسئول:

چکیده

مقدمه: پر کردن کانال یکی از مراحل مهم درمان ریشه است. در این میان گوتاپرکا ماده‌ای است که بیش از یک قرن از زمانی که بومن (Bowman) برای اولین بار از آن به‌عنوان ماده پرکننده کانال ریشه دندان استفاده کرد، می‌گذرد. در ایران شرکت‌های مختلفی اقدام به تولید گوتاپرکا می‌نمایند. مطالعه حاضر به بررسی خصوصیات بیولوژیکی این دو نوع گوتاپرکا می‌پردازد.

مواد و روش کار: جهت مقایسه In vivo گوتاپرکای ایرانی در دندان کاویان با مشابه ایرانی خود (آریادنت) از روش کاشت زیر جلدی این مواد در موش آلبینو (Albinus Rat) استفاده گردید. ۱۸ حیوان بالغ با میانگین وزن ۲۸۰ گرم تحت جراحی قرار گرفته و در پشت هر حیوان سه برش به موازات ستون فقرات ایجاد و در دو محل یک مخروط گوتاپرکا همراه با لوله پلی اتیلن کاشته شد (آریادنت در قدام سمت راست و در دندان کاویان در قدام سمت چپ). در محل سوم لوله خالی پلی اتیلن (در خلف سمت راست) به‌عنوان کنترل قرار داده شد. حیوانات در فواصل ۱۵، ۳۰، ۶۰ روز کشته و نمونه‌ها همراه با بافت اطراف برداشته شدند. پس از طی مراحل آماده‌سازی هیستوپاتولوژیک و رنگ آمیزی هماتوکسیلین - ائوزین (H&E) نمونه‌ها در ارتباط با متغیرهای ضخامت کپسول، شدت و وسعت التهاب و پرولیفراسیون عروق، دژنراسانس سلولی و ضایعات پیش سرطانی مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج: نتایج مشاهدات میکروسکوپی و محاسبات آماری نشان داد که التهاب ایجاد شده در همه نمونه‌ها از نوع مزمن بوده و ضخامت کپسول، شدت و وسعت التهاب و پرولیفراسیون عروق در هر کدام از سه دوره زمانی مورد مطالعه، در دو گوتاپرکای ایرانی آریادنت و در دندان کاویان از نظر آماری اختلاف معنادار وجود ندارد ($p < 0.05$). دژنراسانس سلولی و ضایعات پیش سرطانی نیز در هیچ یک از نمونه‌ها دیده در مجموع با توجه به نتایج به‌دست آمده از مطالعات قبلی (در مورد گوتاپرکای آریادنت) و مطالعه حاضر، واکنش آماسی به‌وجود آمده در گوتاپرکای در دندان کاویان و گوتاپرکای آریادنت هیچ‌گونه اختلاف معناداری از لحاظ آماری و توصیفی بین این دو نوع گوتاپرکا مشاهده نگردید.

بحث و نتیجه‌گیری: در نتیجه می‌توان گفت که گوتاپرکای در دندان کاویان همانند گوتاپرکای آریادنت توسط بافت همبندی به‌خوبی تحمل می‌شود و اختلاف آماری معناداری از نظر قابلیت سازگاری بافتی میان انواع گوتاپرکای مورد مطالعه مشاهده نشد. واژه‌های کلیدی: گوتاپرکا، سازگاری بافتی، کاشت زیر جلدی

دوماهنامه علمی - پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال چهاردهم - شماره ۷۰
شهریور ۱۳۸۶

وصول: ۸۵/۸/۲۶

پذیرش: ۸۵/۱۲/۲

مقدمه

پر کردن کانال یکی از مراحل مهم درمان ریشه است که در این روش می‌توان پیرامون مواد پرکننده کانال ریشه از جمله نیمه جامد (خمیرها) و مواد جامد (مخروط تیره - گوتا‌پرکا) بحث کرد که در این میان، گوتا‌پرکا قابل قبول‌ترین و کاربردی‌ترین ماده جهت پرکردن دائمی کانال دندان است [۱]. گوتا‌پرکا ماده‌ای است که بیش از یک قرن از زمانی که بومن (Bowman) برای اولین بار از آن به‌عنوان ماده پرکننده کانال ریشه دندان استفاده کرد، می‌گذرد [۲].

به‌منظور افزایش خصوصیات کیفی گوتا‌پرکا (رادیوپاسیتی، پلاستی‌سیتی و...) کارخانه‌ها موادی را به آن اضافه می‌کنند. مطالعات *In vivo* که توسط اسپانبرگ (Spangberg) [۳]، سلترز-ولفسون (Seltzer-Wolfson) [۴]، اولسون‌ونبرگ (Olsson Wennberg) [۵]، پریخ و جامی‌الاحمدی [۶]، یزدی و تباری [۷]، بیدار [۸] انجام شد، نشان داد که انواع گوتا‌پرکا به خوبی توسط بافت‌های همبندی تحمل می‌شوند. در ایران شرکت‌های مختلفی از جمله آپاداناتک (گوتا‌پرکای آریادنت) و در دندان کاویان (گوتا‌پرکای در دندان کاون) اقدام به تولید گوتا‌پرکا کرده‌اند. مطالعه حاضر به بررسی خصوصیات بیولوژیکی این دو نوع گوتا‌پرکای ایرانی به‌منظور افزایش سطح آگاهی و اعتماد همکاران دندان‌پزشک پیرامون واکنش بدن نسبت به این ماده پرداخته و همچنین به دلیل این‌که گوتا‌پرکای خارجی ارزبری دارد لذا انجام بررسی و مقایسه گوتا‌پرکاهای ایرانی بسیار ضروری است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از ۱۸ موش آلبینوی بالغ با میانگین وزن ۲۸۰ گرم استفاده گردید. پس از بیهوشی با استفاده از تزریق داخل صفاقی کتامین هیدروکلراید به میزان ۰/۵-۰/۴ kg/kg و زایلزین به میزان ۰/۱ kg/kg - ۰/۰۵، ابتدا موی پشت حیوان در سه ناحیه (دو ناحیه در قدام سمت چپ و راست و یک ناحیه در خلف

سمت راست) تراشیده شده و توسط محلول بتادین ۱۰ درصد ضدعفونی گردید. سپس ۰/۵ سی‌سی محلول لیدوکائین ۲ درصد همراه با اپی نفرین ۱:۱۰۰۰۰۰:۱ در سه ناحیه به موازات ستون فقرات حیوان تزریق شد. آنگاه در هر ناحیه یک برش در جهت محور سری - دمی توسط تیغ جراحی شماره ۱۵ بر روی پوست حیوان ایجاد گردید. سپس با استفاده از یک پنس هموستات فاصله‌ای میان پوست و بافت همبند زیرین به عمق ۱۵ میلی‌متر، ایجاد گردید. آنگاه لوله پلی‌اتیلن استریل به طول ۷ میلی‌متر با دو انتهای باز که در داخل آن گوتا‌پرکای سایز ۵۵ به طول ۱۳ میلی‌متر قرار داشت، در دو ناحیه گذارده شد (در هر ناحیه یک مخروط گوتا‌پرکای آریادنت در قدام سمت راست، مخروط گوتا‌پرکای در دندان کاویان در قدام سمت چپ). در ناحیه سوم لوله پلی‌اتیلن خالی به‌عنوان کنترل قرار گرفت. سپس لوله‌های پوست با استفاده از نخ بخیه ابریشمی ۳/۰ بخیه گردید. جهت جلوگیری از عفونت ثانویه، از اسپری کلرامفنیکل استفاده گردید. در فواصل زمانی ۱۵، ۳۰، ۶۰ روز حیوانات توسط اتر کشته شدند و ناحیه کاشت لوله‌ها به وسعت ۲×۲ سانتی‌متر برداشته شده و برای مدت حداقل ۴۸ ساعت در فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفت. پس از طی مراحل آماده‌سازی و تهیه برش به ضخامت ۵ میکرومتر، با روش هماتوکسیلین - اتوزین (H&E) رنگ‌آمیزی و جهت مشاهدات هیستوپاتولوژیک براساس روش ذیل آماده گردید.

روش بررسی هیستوپاتولوژیکی

روش بررسی پاتولوژی تمام نمونه‌ها، در ارتباط با متغیرهای زیر مورد مطالعه قرار گرفتند عبارتند از:

ضخامت کپسول: با بزرگنمایی ۴۰، در نازک‌ترین قسمت مقطع به‌طور تقریبی برحسب میکرومتر اندازه‌گیری و سپس به درجات خفیف (+۱)، متوسط (+۲)، شدید (+۳) تقسیم‌بندی گردید [۹، ۶ و ۴].

یافته‌ها

ارزیابی نتایج حاصل از بررسی هیستوپاتولوژیک نمونه‌ها در سه فاصله زمانی ۱۵، ۳۰، ۶۰ روز نشان داد که آماس موجود در تمام نمونه‌ها از نوع مزمن بوده و همچنین دژنراسانس سلولی و ضایعات پیش سرطانی در هیچ یک از موارد مورد بررسی مشاهده نگردید.

نتایج حاصل از بررسی آماری در مورد سایر متغیرها به شرح زیر است.

ضخامت کپسول: در همه دوره‌های زمانی مورد مطالعه، کپسول فیروزه با ضخامت‌های مختلف در اطراف انواع مواد مورد آزمون و لوله پلی‌اتیلن نمونه کنترل مشاهده گردید. نتایج بررسی آماری نشان داد که ضخامت کپسول در دو سر و تاپرکا (محل تماس مستقیم گوتاپرکا با بافت) در هر دو گوتاپرگای ایرانی آریادنت و در دندان کاویان، از نظر آماری اختلاف معناداری وجود ندارد. همچنین ضخامت کپسول در دو گوتاپرکای مورد مطالعه (کنترل منفی) با گروه کنترل مثبت (لوله پلی‌اتیلن خالی) نیز از نظر آماری اختلاف معناداری دیده نشد ($p > 0/50$) (نمودار ۱) ماده A = گوتاپرکای آریادنت، ماده D = گوتاپرکای در دندان کاویان در دندان کاویان، ماده C = لوله پلی‌اتیلن خالی (کنترل مثبت) (شکل ۱ و ۲).

شدت التهاب: سلول‌های آماسی مزمن از نوع لنفوسیت، ماکروفاژ (هیستوسیت) و پلاسماسل در اطراف تمامی نمونه‌ها مشاهده گردید. با ذکر این نکته که به مرور زمان شدت التهاب در اطراف تمام نمونه‌ها کاهش یافته بود (شکل ۱ و ۲).

شدت التهاب در دو سر گوتاپرکا در گوتاپرکاهای آریادنت و در دندان کاویان، از نظر آماری اختلاف معناداری وجود ندارد. همچنین شدت التهاب در بافت مجاور لوله پلی‌اتیلن حاوی گوتاپرکا (آریادنت و دندان کاویان) به عنوان کنترل منفی با گروه کنترل مثبت (لوله پلی‌اتیلن خالی) از نظر آماری بین آن‌ها اختلاف معنادار مشاهده نگردید ($p > 0/05$) (نمودار ۲).

شدت التهاب: با بزرگنمایی ۴۰، شدت التهاب را براساس تراکم سلول‌های آماسی مزمن که در صورت وجود تراکم سلولی و فضاهای خالی زیاد بین سلول‌های آماسی، ۱+ (خفیف) وجود فضای خالی کم، ۲+ (متوسط) و عدم وجود فضای خالی بین سلول‌های آماسی، ۳+ (شدید) درجه‌بندی گردید [۹، ۶، ۴ و ۱۰].

پرولیفراسیون عروق: با بزرگنمایی ۴۰، وجود عروق خونی در بافت همبند اطراف گوتاپرکا و لوله پلی‌اتیلن مورد ارزیابی قرار گرفت [۱۱ و ۱۰].

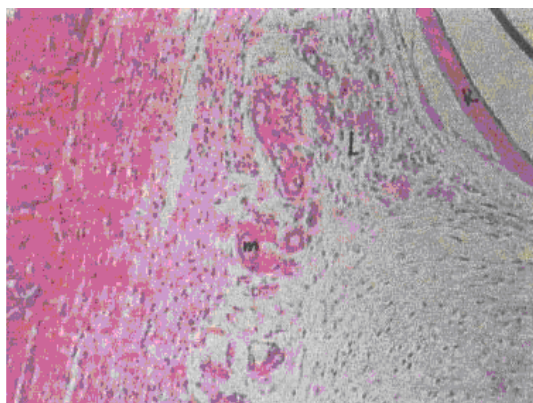
وجود عروق خونی به میزان ۱-۳ عدد در بافت همبند، اطراف لوله، ۱+ (خفیف) و وجود عروق خونی به میزان ۲-۴ عدد در بافت همبند، اطراف لوله، ۲+ (متوسط) و وجود عروق خونی بیش از ۴ عدد در بافت همبند اطراف لوله، ۳+ (شدید)

وسعت التهاب: با بزرگنمایی، از نظر ارتشاح سلول‌های آماسی در ند میدان، میکروسکوپی به سه درجه، ارتشاح در یک میدان ۱+ (خفیف)، ارتشاح در ۲ میدان، ۲+ (متوسط) و بیش از ۲ میدان، ۳+ (شدید) ۹ در نظر گرفته شد [۶].

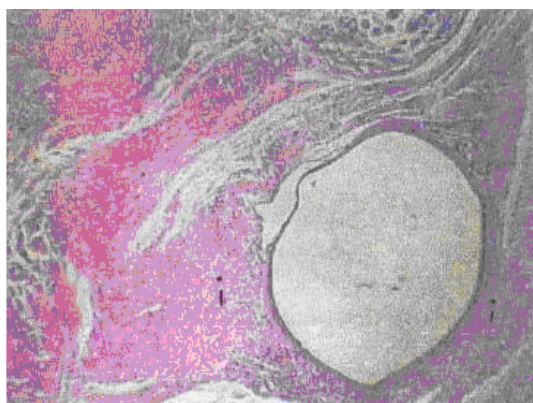
نوع التهاب و تنوع سلولی: نمونه‌ها از نظر نوع التهاب حاد یا مزمن و از نظر تنوع سلولی (لنفوسیت، ماکروفاژ، پلاسماسل و ژانت سل) بررسی گردید [۷، ۶، ۵، ۴ و ۹].

دژنراسانس سلولی، ضایعات پیش سرطانی نیز مورد بررسی قرار گرفت [۶].

پس از بررسی نمونه‌ها توسط دو پاتولوژیست که نسبت به نمونه‌ها کاملاً بی‌اطلاع بودند، داده‌ها با استفاده از دو تست یو-من ویتنی (U-Mann-Whitney) و کروسکال والیس (Kruskal wallis) تحت آنالیز آماری قرار گرفتند.



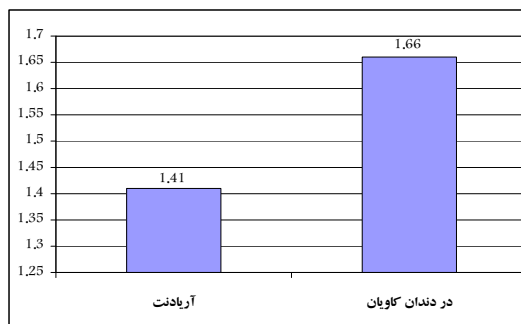
شکل ۲- واکنش التهابی-ترمیمی در اطراف گوتاپرکای در دندان کاویان، نمونه ۳۰ روزه با بزرگنمایی ۱۰. بخشی از کیسول همبندی (فیروزه) نازک (k) واکنش التهابی متوسط (L) و تکثیر شدید عروق خونی (m) در اطراف آن مشاهده می‌شود.



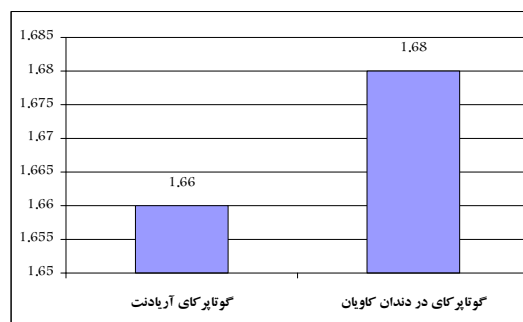
شکل ۳- نمای واکنش التهابی-ترمیمی (i) گوتاپرکای آریادنت نمونه ۳۰ روزه با بزرگنمایی ۴۰

وسعت التهاب: نتایج آماری نشان می‌دهد که وسعت التهاب در دو سر گوتاپرکا بین هر دو گوتاپرکای ایرانی آریادنت و در دندان کاویان اختلاف آماری معناداری وجود ندارد. همچنین مقایسه وسعت التهاب در بافت مجاوره لوله پلی اتیلن حاوی گوتاپرکا (آریادنت و در دندان کاویان) با گروه کنترل مثبت (لوله پلی اتیلن خالی) از نظر آماری اختلاف معنادار وجود ندارد ($p > 0.05$) (شکل ۳). (نمودار ۳)

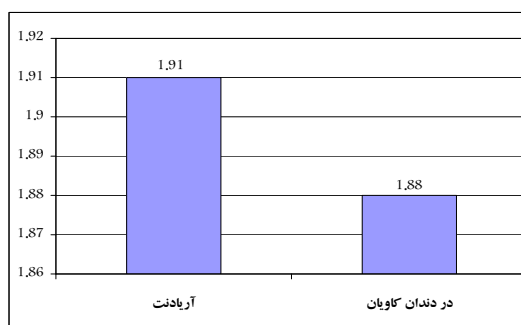
پرولیفراسیون عروق: نتایج آماری به دست آمده از دو سر گوتاپرکا در هر نوع گوتاپرکای ایرانی (آریادنت - در دندان کاویان) نشان داد که بین آنها اختلاف معناداری وجود ندارد.



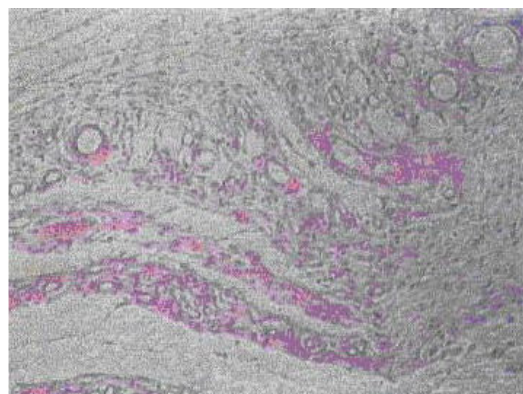
نمودار ۱- مقایسه میزان ضخامت کیسول در دو سر گوتاپرکا



نمودار ۲- مقایسه میزان شدت التهاب در دو سر گوتاپرکا



نمودار ۳- مقایسه میزان وسعت التهاب در دو سر گوتاپرکا



شکل ۱- پرولیفراسیون شدید عروق خونی و ارتشاح متوسط سلول‌های آماسی مزمن در گوتاپرکای در دندان کاویان، نمونه ۱۵ روزه با بزرگنمایی ۴۰

ایمپلنت مواد به همراه لوله‌های پلی‌اتیلنی و تفلونی، روشی جهت استاندارد کردن سطح تماس بین ماده و بافت است، واکنش در طول لوله نیز به صورت کنترل عمل می‌کند [۱۱].

یکی از مشکلات در دوره‌های کوتاه مدت کاشت مواد، حرکت ایمپلنت در زیر جلد است. هرچه ایمپلنت کوچک‌تر باشد، این جابه‌جایی بیش‌تر بوده و بررسی دقیق هیستوپاتولوژیک را در این دوره‌ها با اشکال روبه‌رو می‌سازد. از این رو با استفاده از لوله پلی‌اتیلنی، از جابه‌جایی بیش‌تر گوتاپرکا در زیر جلد حیوان ممانعت به عمل می‌آید. همچنین در فواصل زمانی مختلف، پیدا کردن لوله حاوی گوتاپرکا آسان‌تر است [۱۴]. در مطالعه حاضر لوله‌های پلی‌اتیلنی (لوله آنژیوکت شماره ۱۸) به طول ۷ میلی‌متر با دو انتهای باز انتخاب شدند، به نحوی که گوتاپرکا (طول ۱۳ میلی‌متر) در دو انتها بیرون زده بود. این روش می‌تواند موجب افزایش سطح تماس گوتاپرکا با بافت گردد.

اسپانبرگ (۱۹۷۳) با مطالعه بر روی خواص بیولوژیکی گوتاپرکا اظهار داشت که این ماده کم‌ترین سمیت و تحریک بافتی را در میان مواد پرکردگی دارا است و از آن‌جا که ترکیب انواع مخروط‌های تجاری متفاوت است، سمیت هر یک باید به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار گیرد [۲]. تاوارس (Tavares) بیان داشت که وجود کپسول فیروزه در اطراف مواد ایمپلنت شده و وقوع التهاب خفیف در واقع رفتار بیولوژیکی مطلوبی از گوتاپرکا را نشان می‌دهد [۹].

در مقایسه بین دو نوع گوتاپرکای ایرانی آریادنت و در دندان کاویان، تمام نمونه‌ها توسط کپسول فیروزه احاطه شده بودند. در زمان ۱۵ روز، ضخامت کپسول در هر دو نوع گوتاپرکا تقریباً یکسان گزارش گردید و اختلاف معنادار با هم نداشته، همچنین در مقایسه با گروه کنترل (لوله پلی‌اتیلن خالی) نیز اختلاف معنادار بین آن‌ها وجود نداشت ($p=0/3$). در دوره ۳۰ روز، بین دو نوع گوتاپرکای مورد آزمایش، از نظر ضخامت کپسول تقریباً مشابه بودند، همچنین با گروه کنترل

پرولیفراسیون عروق در بافت مجاور لوله پلی‌اتیلن حاوی گوتاپرکا در هر نوع گوتاپرکای مورد بررسی (کنترل منفی) با گروه کنترل مثبت (لوله پلی‌اتیلن خالی)، از نظر آماری اختلاف معنادار دیده نشد ($p>0/05$).

بحث

گوتاپرکا متداول‌ترین و رایج‌ترین ماده پرکننده کانال ریشه دندان است [۱۳ و ۱۲]. در چند سال اخیر شرکت‌های ایرانی اقدام به تولید و عرضه آن به بازار مصرف کرده‌اند. در نتیجه سوالاتی پیرامون واکنش بدن نسبت به این ماده را در اذهان دندان‌پزشکان مطرح کرده است. لذا مطالعاتی در این زمینه در مورد گوتاپرکای آریادنت ساخت شرکت آپاداناتک در مقایسه با مشابه خارجی خود روکو دیادنت (Roeko, Diadent) توسط محققان در داخل کشور انجام گرفته است [۷، ۶ و ۸]. از آن‌جا که تاکنون هیچ تحقیق بر روی موجود زنده (in vivo) در مورد گوتاپرکای در دندان کاویان ساخت شرکت در دندان کاویان انجام نگرفته، به نظر می‌رسد که این تحقیق، اولین مطالعه در ارتباط با بررسی خواص بیولوژیکی گوتاپرکای ایرانی در دندان کاویان و مقایسه آن با مشابه داخلی (آریادنت) که یک محصول پر مصرف داخلی است، ضروری است.

این‌گونه پژوهش‌ها می‌تواند موجب افزایش سطح آگاهی و اعتماد همکاران در کشور گردد تا این مواد پس از بررسی‌های لازمه وارد بازار مصرف شوند.

در رشته ارتودنتیکس، روش کاشت زیر جلدی مواد از جمله گوتاپرکا، از طریق تزریق مستقیم یا کاشت آن به تنهایی در زیر جلد حیوانات آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است [۷، ۴ و ۹]. روش کاشت زیر جلدی، روش علمی جهت ارزیابی کیفی مواد دندان‌پزشکی بوده که می‌تواند اطلاعات بسیار دقیق و جزئی درباره واکنش ماده - بافت در حد سلولی فراهم کند [۲ و ۱].

لوله‌های پلی‌اتیلنی است که به التهاب کم در اطراف این لوله‌ها اشاره می‌کند.

در مطالعه حاضر وجود سلول‌های لنفوسیت، و پلاسماسل در اطراف مواد آزمایشی، بیانگر التهاب از نوع مزمن بوده و التهاب حاد در هیچ کدام از نمونه‌ها گزارش نشد که از این نظر مشابه نتایج ولفسون [۴]، ونبرگ-اولسون Olsson [۹]، پریخ و جامی‌الاحمدی [۶] و بیدار [۶] است.

در آنالیز آماری نتایج حاصل از بررسی پرولیفراسیون عروقی در دو نوع گوتاپرکا (آریادنت - در دندان کاویان) در فواصل زمانی مورد مطالعه، اختلاف معنادار مشاهده نگردید که مشابه نتایج پریخ و جامی‌الاحمدی است. از آن جا که پرولیفراسیون عروقی تأثیر چندانی بر داوری نسبت به قابلیت تطابق بافتی موارد مورد مطالعه ندارد [۱۱]، لذا نمی‌تواند مانعی برای استفاده از این مواد در دندان پزشکی محسوب گردد [۶].

در نهایت باتوجه به نتایج به دست آمده از مطالعات قبلی (بر روی گوتاپرکای آریادنت) [۸ و ۷، ۶] و مطالعه حاضر واکنشی آماسی به وجود آمده در گوتاپرکای در دندان کاویان و گوتاپرکای آریادنت هیچ‌گونه اختلاف معناداری از لحاظ آماری و توصیفی بین این دو نوع گوتاپرکا مشاهده نگردید. در نتیجه می‌توان گفت که آریادنت توسط بافت همبندی به خوبی تحمل می‌شود و اختلاف معناداری از نظر قابلیت سازگاری بافتی میان انواع گوتاپرکای مورد مطالعه مشاهده نشد و واکنش آماسی این دو نوع گوتاپرکای ایرانی نسبت به نمونه خارجی (Diadent, Reko) یکسان است.

اختلاف معنادار دیده نشد. در دوره ۶۰ روز نیز بین هر دو نوع گوتاپرکا و همچنین با گروه کنترل، از نظر آماری اختلاف معنادار وجود ندارد، در تمام نمونه‌ها کپسول با گذشت زمان بالغ‌تر و ارگانیزه‌تر شده بود.

این مطلب، مشابه نتایج مطالعات ولفسون و همکاران [۴]، توارس (Tavares) [۹] و پریخ و همکاران [۶] روی انواع تجاری گوتاپرکا است.

شدت و میزان واکنش التهابی در دو سر گوتاپرکا، در هر دو نوع گوتاپرکا متوسط تا خفیف بوده، از ۱۵ تا ۳۰ روز تقریباً تغییری نداشته ولی در طولانی مدت و به تدریج از میزان التهاب کاسته شده بود به طوری که هر دو نوع، کم‌ترین التهاب را در مدت ۶۰ روز دارا بودند و از نظر آماری بین هر دو گوتاپرکا در هر سه دوره زمانی مورد مطالعه (۱۵، ۳۰، ۶۰ روز) اختلاف معنادار وجود نداشت ($p=1$).

این مطلب مشابه نتایج مطالعات پریخ و جامی‌الاحمدی [۶] یزدی، تباری [۷] و بیدار و همکاران [۸] که در مطالعات خود بر روی انواع تجاری گوتاپرکا (رکو، دیادنت و آریادنت) است و با نظر ولفسون [۴] توارس [۹]، استانفورد (Stanford) [۱۰] در مورد کاهش التهاب در طی زمان در اطراف مخروط‌های گوتاپرکا مطابقت دارد.

بنابر نظر استانفورد، کاهش تدریجی التهاب با گذشت زمان، به عنوان ملاکی جهت قابل قبول بودن مواد است [۱۰].

شدت التهاب در بافت مجاور وسط لوله پلی‌اتیلن حاوی گوتاپرکا به عنوان کنترل منفی عمل می‌کند. مقایسه واکنش این ناحیه با لوله پلی‌اتیلن به عنوان کنترل مثبت، بین هر دو نوع گوتاپرکای مورد نظر با گروه کنترل مثبت در هر دوره زمانی ۱۵، ۳۰، ۶۰ روز از نظر آماری اختلاف معنادار وجود نداشت.

شدت و میزان التهاب نواحی کنترل (مثبت و منفی) در هر سه دوره متوسط تا خفیف بوده و در طولانی مدت رو به کاهش بود که مشابه نتایج مطالعه ماکس (Makes) [۱۴] و پریخ و جامی‌الاحمدی [۶] بر روی

منابع

در بافت همبندی موش (Rat) پایان نامه دوره دکتری تخصصی دندان پزشکی. به شماره ۲۶۸، دانشکده دندان پزشکی تهران. ۱۳۷۷.

۸. مریم بیدار، مقایسه آثار بیولوژیکی گوتا پرکای آریادنت با گوتا پرکای (Roek, Diadent) در بافت همبندی موش، دانشکده دندان پزشکی مشهد ۸۱-۱۳۸۰.

9. Tavares. T, Soares. IJ, Silveira. NL: Reaction of rot subcutaneous tissue to implants of gutta- percha for endodontic use. Endod Dent Traumatol. 1994; 10: 174-178.
10. Stanfrod.W: Recommended standard practices. Oral pathol. 1981; 30:173-174.
11. Olsson. B, Sliwkowski. A, Langland. K: sub cutaneous implantation for the biological evaluation of endodontic materials, JOE 1981, 7:355-367.
12. Ingle. GI, Bakland. L.K: Endontics. 4nd.ed. Philadelphia: lea& Febiger, 1994: 25; (228-223), (241-243). (728-739).
13. Weine, Fs: Endodontic therapy. 5nd. Ed. Philadelphia, S.T mosby, 1996; 420-431.
14. Makkes.P.ch, Toden van velzen. S,k<wesselink. P.R, etal: polyethylene tube as a model for the root canal. Oral med, Oral pathol. 1977; 44:293-299.

1. Walton.Re,Torabinejad. M: principles and practice of endodontics, 2 nd.ed, W.B.Sanders company, 1996; 240-242.
2. Olsson. B,Sliwkowski. A, Langeland. K:Hntraosseous implantation for the biological evaluation of endodontic materials.JOE 1981;7:253-265.
3. Spangberg.L,Langeland.K:Biologic effect of dental materials.1- Toxicity of rootcanal filling material on Hela cells invitro, Oral pathol. 1973; 35:402-414.
4. Wolfson.E,Seltzer. S: Reacton of rat connective tissue to some gutta- percha forformulations. JOE 1975; 1:395-402.
5. Olsson.B, Wennberg: A, Early tissue reaction to endodontic filling materials. Endod dent Traumatol. 1985; 1:138-141.

۶. مسعود پریخ، نگارش: فرزانه جامی الاحمدی: مقایسه آثار زیر جلدی گوتا پرکای ایرانی (آریادنت) با دو نوع گوتا پرکای خارجی (Roeko, Diadent). پایان نامه دوره دکتری دندان پزشکی، دانشکده دندان پزشکی کرمان، ۶۶-۱۳۷۵.

۷. آشفته یزدی، نگارش: رضا تباری: بررسی پاسخ های مختلف بافتی نسبت به انواع گوتا پرکا، (Diadent, Roeko, آریادنت)