

مقایسه کلینیکی و رادیوگرافیک مولرهای شیری پالپوتومی شده با فرموکروزول و الکتروسرجری

دکتر زهرا بحرالعلمی*[†] - دکتر مهدیه امتیازی** - دکتر غفران حسینی**
*استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
**دندانپزشک

Title: Clinical and radiographic comparison of primary molars treated by formocresol and electrosurgical pulpotomy

Authors: Bahrololoomi Z. Assistant Professor*, Emtiyazi M. Dentist, Hosseini Gh. Dentist

Address: *Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Yazd University of Medical Sciences

Background and Aim: Pulpotomy is one of the routine methods for pulp therapy of primary teeth. At present it is a fact that ideal agent for this has not been discovered. The aim of this study was to compare the clinical and radiographic success rates of electrosurgical pulpotomy versus formocresol pulpotomy in human primary molar teeth.

Materials and Methods: In this clinical trial study, pulpotomy was performed on 68 primary molars in children aged from 5 to 10 years. The teeth were treated using either a conventional formocresol (35 teeth), or electrosurgical technique (33 teeth). Following the pulpotomy procedure, the teeth were evaluated regarding clinical and radiographic success for 3, 6 and 9 months periods. The teeth were evaluated clinically and radiographically for the presence of pain, abscess, fistula, mobility, internal and external resorption and radiolucency. Finally clinical and radiographic data were collected and analyzed with Fisher exact test using $P < 0.05$ as the limit of significance.

Results: After 9 months follow up, the clinical and radiographic success rates for the electrosurgery group were 96% and 84% respectively and for formocresol group, 100% and 96.8% respectively. There were no statistically significant differences between the success rates for the two groups ($P > 0.05$).

Conclusion: Although electrosurgical pulpotomy is a nonpharmacological and easy to use technique, further investigations with longer evaluation periods are suggested.

Key Words: Pulpotomy; Electrosurgical; Formocresol

Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences (Vol. 18; No. 3; 2005)

چکیده

زمینه و هدف: پالپوتومی یکی از روشهای معمول برای درمان پالپ دندانهای شیری می باشد ولی تاکنون ماده ایده آل برای درمان پالپوتومی مشخص نشده است. این مطالعه به منظور مقایسه علائم کلینیکی و رادیوگرافیک مولرهای شیری پالپوتومی شده با فرموکروزول و الکتروسرجری انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه کارآزمایی بالینی، درمان پالپوتومی بر روی ۶۸ دندان مولر شیری کودکان ۵-۱۰ سال، انجام شد. دندانهای

[†] مؤلف مسؤول: آدرس: یزد- ابتدای بلوار دهه فجر- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان
صندوق پستی ۸۹۱۹۵/۱۶۵ تلفن: ۰۳۵۱-۶۲۵۵۸۸۱

شیری با استفاده از یکی از دو روش پالپوتومی فرموکروزول (۳۵ دندان) یا الکتروسرجری (۳۳ دندان) درمان شدند؛ سپس دندانها ۳، ۶ و ۹ ماه پس از درمان از نظر کلینیکی و رادیوگرافیک و نیز از نظر وجود درد، آسسه، فیستول، لقی، تحلیل داخلی و خارجی ریشه و رادیولوسنی بررسی شدند. در نهایت نتایج کلینیکی و رادیوگرافیک جمع‌آوری شد و با استفاده از آزمون دقیق Fisher مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و $P < 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: پس از ۹ ماه ارزیابی، میزان موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک برای گروه الکتروسرجری به ترتیب ۹۶٪ و ۸۴٪ و برای گروه فرموکروزول به ترتیب ۱۰۰٪ و ۹۶٪ بود. اختلاف در میزان موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک از نظر آماری بین دو گروه معنی‌دار نبود. ($P > 0/05$).

نتیجه‌گیری: هرچند پالپوتومی با الکتروسرجری، روشی غیر دارویی با کاربرد آسان می‌باشد، با این وجود انجام مطالعات با دوره‌های ارزیابی طولانی‌تر پیشنهاد می‌گردد.

کلید واژه‌ها: پالپوتومی؛ فرموکروزول؛ الکتروسرجری

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران (دوره ۱۸، شماره ۳، سال ۱۳۸۴)

مقدمه

کرد.

فرموکروزول عاملی آنتی‌میکروبیال است که به علت کاربرد مکرر و طولانی‌مدت آن، به عنوان روش استاندارد در پالپوتومی در نظر گرفته می‌شود و روشهای دیگر با آن مقایسه می‌شوند. تحقیقات مختلفی مبنی بر احتمال بروز علائم مسمومیت با فرموکروزول، ایجاد اثرات تحریکی بر پالپ و امکان عبور دارو از انتهای ریشه و ایجاد اثرات سیستمیک بر دیگر اعضای بدن وجود دارد؛ همچنین مواردی از اثرات موتاژن، کارسینوژن و تراژوژن این ماده گزارش شده است (۲-۶).

با توجه به معایب این ماده، امروزه مواد دیگری مانند bone morphogenic protein, freeze dried bone, glutarealdehyde, ferric sulfate, calcium hydroxide و نیز روشهای غیر دارویی مانند الکتروسرجری و لیزر مورد توجه قرار گرفته است (۸،۷).

در مورد تحقیقات انجام‌شده در زمینه الکتروسرجری می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

در سال ۱۹۸۷، Shulman و همکاران به بررسی کلینیکی، رادیوگرافی و بافت‌شناختی پالپوتومی با الکتروسرجری بر روی مدل‌های حیوانی پرداختند و گزارش

تفاوت ساختمانی دندانهای شیری در مقایسه با دندانهای دائمی سبب می‌گردد که پوسیدگی در این دندانها سریعتر پیشرفت کند و به پالپ برسد که در نتیجه اقدام به درمان مؤثر را ضروری می‌سازد.

در مواجهه با چنین دندانهایی که نیازمند درمان پالپ می‌باشند، انتخاب روش درمان همیشه به آسانی صورت نمی‌گیرد؛ تشخیص صحیح مشکل پالپی در انتخاب محافظه‌کارانه‌ترین روش درمانی که بهترین موفقیت و کمترین عوارض را داشته باشد، بسیار مهم است.

با وجود تحقیقات فراوان انجام‌شده در زمینه روشهای درمان پالپ دندانهای شیری، تاکنون به طور دقیق روشن نشده است که کدام روش بیشترین درصد موفقیت را از نظر حفظ سلامت دندان و پالپ باقیمانده دارا می‌باشد؛ تاکنون چند روش جهت درمان پالپ توصیه شده که از بین آنها پالپوتومی با وجود سادگی روش درمان و مقبولیت بیشتر در کلینیک، از درصد موفقیت بالایی برخوردار است (۱)؛ همچنین روشهای مختلفی برای ارزیابی میزان موفقیت روشهای درمان پالپ دندانهای شیری وجود دارد که از آن جمله می‌توان به بررسی کلینیکی و رادیوگرافیک دندان بعد از درمان اشاره

جهت انجام تحقیق، مولرهای شیری D و E بر اساس معیارهای زیر انتخاب شدند:

۱- دندان مورد نظر بدون علامت باشد.

۲- پالپ، زنده (vital) و در اثر پوسیدگی اکسپوز شده باشد.

۳- شواهدی از تخریب پالپ از نظر کلینیکی و رادیوگرافی وجود نداشته باشد.

۴- احتمال انجام ترمیم مناسب برای مولر شیری مورد نظر وجود داشته باشد.

به همین منظور قبل از انجام کار، بیمار مورد معاینه کلینیکی قرار گرفت و رادیوگرافی انجام شد و وضعیت دندانها از نظر متغیرهای ذکرشده، ثبت گردید؛ بیمارانی که انجام درمان پالپوتومی برای آنها کنترااندیکاسیون داشت و یا همکاری لازم را برای انجام درمان کامل نداشتند، از مطالعه حذف شدند.

در صورت پذیرش همکاری از طرف والدین، از آنان رضایت‌نامه کتبی و تعهد جهت مراجعه در زمان تعیین‌شده گرفته می‌شد.

از ۶۸ نمونه مورد نظر ۳۵ نفر در گروه فرموکرزول و ۳۳ نفر در گروه الکتروسرجری به صورت تصادفی قرار گرفتند. هر دو روش زیر نظر یک دندانپزشک متخصص کودکان انجام شد تا اطمینان کافی از یکسان بودن هر یک از روشها وجود داشته باشد.

انجام کار با بی‌حسی موضعی آغاز گردید که در فک بالا با روش تزریق انفیلتره و در فک پایین توسط بلاک آلوتولار تحتانی انجام گرفت؛ سپس با فرز روند انگل همه پوسیدگیهای دندانی برداشته شد و با استفاده از فرز فیشور توربین حفره دسترسی تهیه گردید. پس از آن دندان کاملاً ایزوله گردید تا احتمال آلودگی پالپ کاهش یابد؛ پس از کامل‌شدن حفره دسترسی، عمل قطع قسمت تاجی پالپ به وسیله فرز روند انگل با سرعت پایین و یا به وسیله

کردند که ترکیبی از دو روش الکتروسرجری و فرموکرزول نتیجه بهتری ندارد و گروه الکتروسرجری نتایج ضعیف‌تری را نسبت به گروه فرموکرزول نشان داد (۹).

در همین سال Sheller و Morton در زمینه بررسی بافت‌شناختی، کلینیکی و رادیوگرافیک اثرات پالپوتومی با الکتروسرجری بر روی پالپ دندانهای شیری انسان تحقیقی انجام دادند. یافته‌های این مطالعه این مفهوم را که روش الکتروسرجری نسبت به روشهای شایع دیگر بر روی بافت پالپ آثار تخریب کمتری دارد، تأیید نکرد (۱۰).

در مطالعه کلینیکی و رادیوگرافیک مولرهای شیری که در سال ۱۹۹۳ توسط Mack و Dean انجام شد، میزان موفقیت ۹۹/۴٪ گزارش گردید (۱۱).

در مطالعه‌ای مشابه با تحقیق اخیر که در سال ۲۰۰۲ توسط Dean و همکاران انجام شد میزان موفقیت کلینیکی و رادیوگرافی در گروه الکتروسرجری ۹۶٪ و ۸۴٪ و در گروه فرموکرزول ۱۰۰٪ و ۹۲٪ گزارش گردید (۱۲).

در یک بررسی کلینیکی و رادیوگرافیک توسط Rivera و همکاران در سال ۲۰۰۳ بر روی پالپوتومی فرموکرزول و الکتروسرجری، هیچ تفاوت قابل ملاحظه‌ای در پایان دوره‌های ۱، ۳ و ۶ ماه پس از درمان بین دو گروه گزارش نشد (۱۳).

مطالعه حاضر با هدف ارزیابی نتایج حاصل از پالپوتومی با الکتروسرجری و مقایسه این روش با پالپوتومی فرموکرزول از نظر کلینیکی و رادیوگرافیک انجام شد تا در صورت موفقیت بیشتر پالپوتومی با الکتروسرجری، از این روش در کلینیک به عنوان یک روش رایج استفاده شود.

روش بررسی

در این مطالعه clinical trial، ۶۸ نمونه از ۴۶ بیمار با دامنه سنی ۵-۱۰ سال مراجعه‌کننده به دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد انتخاب شدند.

بیماران ۳، ۶ و ۹ ماه پس از انجام درمان از نظر معیارهای کلینیکی و رادیوگرافیک مورد بررسی و معاینه قرار گرفتند. معیارهای شکست کلینیکی عبارت بود از: وجود درد، آسسه، فیستول و لقی و معیارهای شکست رادیوگرافیک در این مطالعه شامل وجود هرگونه تحلیل داخلی، تحلیل خارجی و رادیولوسنی فورکا بود.

اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و آزمون دقیق Fisher با سطح معنی‌داری $P < 0.05$ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها

در این مطالعه در طی ارزیابی‌های مختلف تعدادی از بیماران به دلایلی مراجعه نکردند و در نتیجه در ارزیابی اول ۶۴ نمونه (۳۰ نمونه از گروه الکتروسرجری و ۳۴ نمونه از گروه فرموکزول) در ارزیابی دوم ۵۸ نمونه (۲۶ نمونه از گروه الکتروسرجری و ۳۲ نمونه از گروه فرموکزول) و در ارزیابی سوم ۵۶ نمونه (۲۵ نمونه از گروه الکتروسرجری و ۳۱ نمونه از گروه فرموکزول) مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند.

در ارزیابی اول هیچ مورد از درد، آسسه، فیستول و لقی در دو گروه مورد مطالعه گزارش نشد؛ همچنین در این دوره میزان تحلیل داخلی، تحلیل خارجی و رادیولوسنی در گروه الکتروسرجری به ترتیب ۰، ۲ و ۱ مورد بود؛ اما در گروه فرموکزول تنها ۱ مورد تحلیل داخلی مشاهده گردید و هیچ شواهدی از تحلیل خارجی و رادیولوسنی گزارش نشد.

در ارزیابی دوم هیچ مورد از درد، آسسه و لقی در دو گروه مورد مطالعه گزارش نشد؛ اما ۱ مورد فیستول در این دوره در گروه الکتروسرجری مشاهده شد.

همچنین میزان تحلیل داخلی، تحلیل خارجی و رادیولوسنی در گروه الکتروسرجری به ترتیب ۲، ۳ و ۲ مورد بود و در گروه فرموکزول تنها ۱ مورد تحلیل داخلی مشاهده

اکسکاویتور انجام و باقیمانده‌های پالپی کاملاً برداشته شد؛ پس از شستشوی کامل اتاقک پالپی با نرمال سالین، به منظور ایجاد هموستاز، گلوله پنبه استریل مرطوب‌شده، به مدت ۵ دقیقه در محل اتاقک پالپ فشرده شد.

در مرحله بعد در تکنیک پالپوتومی با فرموکزول اتاقک پالپ با گلوله‌های پنبه استریل خشک شد. روش انجام پالپوتومی فرموکزول در این مطالعه به صورت یک جلسه‌ای انجام شد.

پس از برقراری هموستاز، گلوله پنبه آغشته به فرموکزول که اضافات آن با گاز گرفته شد، به مدت ۵ دقیقه در تماس با اتاقک پالپ و مدخل کانال‌ها قرار گرفت؛ پس از برداشتن پنبه آغشته به فرموکزول که مدخل کانال‌ها به رنگ قهوه‌ای یا قرمز تیره مشاهده شد، اتاقک پالپ با پنبه جدید خشک گردید.

در گروه الکتروسرجری به منظور کوآگولاسیون بافت تاجی از دستگاه الکتروسرجری استفاده شد؛ ابتدا دستگاه جهت استفاده آماده شد و الکتروود غیر فعال در تماس نزدیک بیمار زیر شانه قرار گرفت؛ پس از تنظیم درجه ۴ کوآگولاسیون و اطمینان از خشک و تمیز بودن اتاقک پالپ، الکتروود U شکل به مدت چند ثانیه در تماس مختصر با پالپ قرار گرفت.

در مواردی که یک بار کاربرد جریان برای ایجاد انعقاد کافی نبود؛ ۱۰-۱۵ ثانیه فاصله زمانی گذاشته شد تا احتمال ایجاد حرارت جانبی در اثر استفاده مجدد از جریان الکتروسرجری کاهش یابد.

پس از استفاده از جریان باقیمانده‌های پالپی با گلوله پنبه‌های استریل تمیز گردید.

بعد از مرحله کوآگولاسیون در هر دو روش، پودر زونالین و مایع اوژنول مخلوط شد و بیس زونالین با قوام مناسب در مقابل پالپ کانال‌های دندان گذاشته شد و با فشار متعادل متراکم گردید و تاج دندان با آمالگام ترمیم دائم یافت.

طول زمان بررسی، موارد بررسی و آنالیزهای متفاوت می‌باشد.

یافته‌های تحقیق حاضر با مطالعه Dean و همکاران همخوانی دارد؛ در مطالعه ایشان میزان موفقیت کلینیکی و رادیوگرافی پالپوتومی فرموکرزول از پالپوتومی الکتروسرجری بالاتر بود اما اختلاف معنی‌داری بین نتایج این دو روش گزارش نشد (۱۲).

نتایج مطالعات Shulman و همکاران (۹)، Sheller و Morton (۱۰)، Mach و Dean (۱۱) و Ruemping و همکاران (۱۴) با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی ندارد که علت تفاوت در نتایج را می‌توان به اختلاف در نوع روش مورد استفاده، طول زمان ارزیابی و انجام درمان بر روی دندانهای فاقد پوسیدگی نسبت داد؛ زیرا تعدادی از این مطالعات به صورت بررسی بافت‌شناختی بوده است. انتخاب موارد محدودی برای درمان در برخی مطالعات و انجام درمان بر روی مدل‌های حیوانی از عوامل مؤثر دیگر در یکسان‌نبودن نتایج به شمار می‌آیند.

تحقیقات نشان داده است که هیچ‌گونه روش تشخیصی کلینیکی مطمئنی برای ارزیابی صحیح وضعیت پالپی که آماسی شده وجود ندارد و ارزیابی دقیق وسعت و میزان آماس پالپ فقط از طریق بررسی بافت‌شناختی ممکن است (۷)؛ بنابراین طبق یافته‌های کلینیکی نمی‌توان ادعا کرد که همه نمونه‌ها قبل از کار از نظر وسعت و میزان آماس یکسان هستند و امکان وجود درجات شدیدتری از آماس پالپ در بعضی نمونه‌ها وجود دارد؛ همچنین می‌توان گفت که پاسخ دندان پس از پالپوتومی با الکتروسرجری، در مواردی که پالپ در شرایط فیزیولوژیک بهتری باشد مطلوب‌تر است و بنابراین تشخیص دقیق بیماری پالپ در هنگام شروع درمان پالپوتومی با الکتروسرجری از اهمیت بسیار برخوردار است؛ این مطلب در مطالعه Sheller و Morton (۱۰) و Shaw و همکاران (۱۵) گزارش شده است. همین‌طور به دلیل این که نمی‌توان

گردید؛ اما شواهدی از تحلیل خارجی و رادیولوسنسی در این گروه مشاهده نشد.

در ارزیابی سوم نیز در هیچ یک از نمونه‌های دو گروه درد، آبسه و لقی مشاهده نشد و تنها ۱ مورد فیستول در گروه الکتروسرجری مشاهده شد.

میزان تحلیل داخلی، تحلیل خارجی و رادیولوسنسی در گروه الکتروسرجری به ترتیب ۲، ۴ و ۳ مورد بود و در گروه فرموکرزول ۱ مورد تحلیل داخلی مشاهده گردید اما شواهدی از تحلیل خارجی و رادیولوسنسی مشاهده نشد. در هیچ یک از موارد فوق بین دو گروه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد؛ تنها در مورد تحلیل خارجی در ارزیابی سوم بین دو گروه مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.05$).

در مجموع میزان موفقیت کلینیکی در سه دوره ارزیابی در گروه فرموکرزول ۱۰۰٪ و در گروه الکتروسرجری در زمانهای ۳، ۶ و ۹ ماه پس از درمان به ترتیب ۱۰۰٪، ۹۶٪/۲ و ۹۶٪ بود. میزان موفقیت رادیوگرافیک نیز در زمانهای ۳، ۶ و ۹ ماه پس از درمان در گروه فرموکرزول ۹۷٪/۱، ۹۶٪/۹ و ۹۶٪/۸ در گروه الکتروسرجری ۹۳٪/۳، ۸۸٪/۵ و ۸۴٪ بود.

لازم به ذکر است که اختلاف آماری معنی‌داری بین دو گروه مورد مطالعه از نظر میزان موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک وجود نداشت.

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر به منظور مقایسه پالپوتومی دندانهای شیری با دو روش الکتروسرجری و فرموکرزول طرح‌ریزی شد و پس از درمان دندانها، شکستهای درمانی به صورت کلینیکی و رادیوگرافیک مورد بررسی قرار گرفت.

بیشتر مطالعات انجام شده، در زمینه پالپوتومی، نتایج یکسان تا نسبتاً متفاوتی را بر اساس شرایط متنوع گزارش کرده‌اند که تفاوت در نتایج گزارشات احتمالاً به دلیل اختلاف در معیارهای انتخاب، تعداد مواد درمان، نوع شیوه درمانی،

می‌تواند التهاب مزمن و یا حتی نکروز ایجاد کند. سلول‌های آماسی جذب‌شده به ناحیه در اثر ماده پوشاننده پالپ مورد استفاده می‌توانند سلول‌های استئوکلاست را بخوبی جذب و تحلیل داخلی را شروع نمایند (۷).

بر خلاف نظر Ruemping و همکاران مبنی بر این که جریان الکتروسرجری با ایجاد لایه کواگولاسیون اثرات پالپی بیس و ماده اوژنول را بلوکه می‌کند (۱۴) و همچنین عقیده Sheller و Morton که یکی از دلایل منطقی کاربرد الکتروسرجری را ایجاد لایه کواگولاسیون نکروزه بین بیس و پالپ زنده میدانند (۱۰)، در مطالعه حاضر شواهدی از اثرات حفاظتی این لایه مشاهده نشد و می‌توان گفت که با تغییر بیس در جهت سازگار بودن نسجی، نتایج درمان الکتروسرجری بهبود می‌یابد؛ البته این موضوع در مطالعه Shaw و همکاران نیز به چشم می‌خورد (۱۵).

در این مطالعه میزان موفقیت کلینیکی در گروه فرموکرزول ۱۰۰٪ و در گروه الکتروسرجری ۹۶٪ بود؛ میزان موفقیت رادیوگرافیک در گروه فرموکرزول ۹۶/۸٪ و در گروه الکتروسرجری ۸۴٪ بود؛ اما اختلاف در میزان موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک از نظر آماری بین دو گروه معنی‌دار نبود.

به دلیل میزان موفقیت نسبتاً خوب کلینیکی و رادیوگرافیک پالپوتومی الکتروسرجری، معنی‌دار نبود اختلاف نتایج با روش معمول، همچنین سرعت و سهولت در عمل پالپوتومی با الکتروسرجری نسبت به پالپوتومی با فرموکرزول، تمیزی و عدم آلودگی در این روش و رهایی از بوی تند و نامطبوع ترکیبات فرمالدئید، صرفه‌جویی در وقت و فقدان اثرات مخرب موضعی و عمومی مواد فارماکولوژیک، می‌توان روش الکتروسرجری را یکی از جایگزین‌های مناسب برای ترکیبات فرمالدئید در پالپوتومی دندانهای شیری در نظر گرفت؛ البته مطالعات وسیعتر انسانی با تعداد نمونه‌های بیشتر و دوره ارزیابی طولانی‌تر پیشنهاد می‌گردد.

وضعیت اولیه دندانها را قبل از پالپوتومی به دلایل گوناگون مثل متفاوت بودن سن کودکان، میزان تحلیل فیزیولوژیک ریشه، میزان کراپینگ قوس دندانی و نیروی رویشی دندانهای مجاور در همه موارد یکسان فرض کرد، میزان موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک در بین دو گروه یکسان نخواهد شد و حتی این نتایج در بین مطالعات مختلف از یک روش، متفاوت خواهد بود (۱۰، ۱۶).

در مطالعه اخیر تکرار الکتروکواگولاسیون به دلیل اندازه بزرگ مدخل کانال در بعضی از دندانها ضروری بود و ممکن است گرمای ایجادشده منجر به اثرات جانبی بر روی دندانهای مورد نظر شده باشد؛ اگرچه فاصله ۸-۱۰ ثانیه بین هر بار کاربرد جریان رعایت می‌گردد؛ بنابراین می‌توان علت اصلی شکست‌های کلینیکی و رادیوگرافیک این تحقیق را به ترومای حاصل از گرمای جانبی جریان الکتروسرجری نسبت داد.

تحقیقات نشان داده است که هنگام استفاده از الکتروسرجری جهت پالپوتومی، نوع جریان و مدت کاربرد آن اهمیتی مشابه غلظت و مدت مصرف فرموکرزول در هنگام انجام پالپوتومی با فرموکرزول دارد؛ عدم رعایت فاصله زمان پیشنهاد شده بین دفعات کاربرد الکتروسرجری، همچنین عدم انتخاب صحیح جریان و یا عدم کاربرد صحیح آن می‌تواند حرارت جانبی ایجاد نماید (۱۷، ۱۸).

در مطالعه حاضر علت تحلیل در نمونه‌هایی که با جریان الکتروسرجری پالپوتومی شده بود را می‌توان به ایجاد گرمای جانبی ناشی از کاربرد دستگاه نسبت داد؛ همچنین با توجه به عوامل مختلفی که بر روند تحلیل تأثیر می‌گذارد؛ نمی‌توان وجود آن را تنها به نوع پالپوتومی انجام‌شده، وابسته دانست؛ وقوع تحلیل داخلی می‌تواند به علت استفاده از زونالین به عنوان بیس در این تحقیق باشد.

تماس مستقیم اوژنول بر روی بافتهای زنده باعث پاسخهای التهابی در حد متوسط تا شدید می‌شود و در نهایت

منابع:

- 1- American Academy of Pediatric Dentistry. Guidelines for pulp therapy for primary and young permanent teeth: reference manual. *Pediatr Dent* 1997; 15: 44-46.
- 2- Fulton R, Ranly DM. An autoradiographic study of formocresol pulpotomies in rat molars using 3H-formaldehyde. *J Endod* 1979; 5 (3): 71-8.
- 3- Hill SD, Berry CW, Seale NS, Kaga M. Comparison of antimicrobial and cytotoxic effects of glutaraldehyde and formocresol. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71 (1): 89-95.
- 4- Myers DR, Shoaf HK, Dirksen TR, Pashley DH, Whitford GM, Reynolds KE. Distribution of 14c-formaldehyde after pulpotomy with formocresol. *J Am Dent Assoc* 1978; 86 (5): 805-13.
- 5- Myers DR, Pashley DH, Whitford GM, Sobel RE, McKinney RV. The acute toxicity of high doses of systemically administered formocresol in dogs. *Pediatr Dent* 1981; 3 (1): 37-41.
- 6- Nunn JH, Smeaton I, Gilroy J. The development of formocresol as a medicament for primary molar pulpotomy procedures. *ASDC J Dent Child* 1996; 63 (1): 51-53.
- 7- McDonald RE, Avery DR. *Dentistry for the Child and Adolescent*. 7th ed. St. Louis: Mosby; 1999. Chapt 19: 413-39.
- 8- Pinkham YR, Casamassimo PS, McTigue DJ, Fields HW, Nowak A. *Pediatric Dentistry, Infancy Through Adolescence*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 1999. Chapt: 341-55.
- 9- Shulman ER, McIver FT, Burkes EJ Jr. Comparison of electrosurgery and formocresol as pulpotomy techniques in monkey primary teeth. *Pediatr Dent* 1987; 9 (3): 189-94.
- 10- Sheller B, Morton TH. Electrosurgical pulpotomy: a pilot study in human. *J Endod* 1987; 13 (2): 69-76.
- 11- Mack RB, Dean YA. Electrosurgical pulpotomy: a retrospective human study. *ASDC J Dent Child* 1993; 60 (2): 107-14.
- 12- Dean YA, Mack RB, Fulkerson BT, Sanders BY. Comparison of electrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in children. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12 (3): 177-82.
- 13- Rivera N, Reyes E, Mazzau S, Morton A. Pulpal therapy for primary teeth, formocresol versus electrosurgery: a clinical study. *J Dent Child* 2003; 70 (1): 71-73.
- 14- Ruemping DR, Morton TH, Anderson MW. Electrosurgical pulpotomy in primates: a comparison with formocresol pulpotomy. *Pediatr Dent* 1983; 5 (1): 14-18.
- 15- Shaw DW, Sheller B, Barrus BD, Morton TA. Electrosurgical pulpotomy: a 6-month study in primates. *J Endod* 1987; 13 (10): 500-505.
- ۱۶- ملا اسدا... فاطمه، وحید گلپایگانی مجتبی، الکسانیان استپان. بررسی هیستولوژیک پالپ دندانهای شیری متعاقب پالپوتومی با فرموکرزول و الکتروسرجری. مجله دندانپزشکی. دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. سال ۱۳۷۹ (شماره ۱۸): ۳۴۷-۳۵۸.
- 17- Anderman II. Indications for use of electrosurgery in pedodontics. *Dent Clin North Am* 1982; 26 (4): 711-28.
- 18- Sherman JA. *Oral Electrosurgery*. 1st ed. St. Louis: Mosby; 1992. 1-50.